


Natural History Museum Library
000328392







ABHANDLUNGEN

DER

GROSSHERZOGLICH HESSISCHEN

GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT

ZU DARMSTADT.

Band II. Heft 1.



DARMSTADT.

IN COMMISSION BEI A. BERGSTRÄSSER.

1891.



DIE

QUARZPORPHYRE

DER

UMGEGEND VON GROSS-UMSTADT.

VON

CHRISTOPH VOGEL.

MIT ZWÖLF LITHOGRAPHIRTEN TAFELN.

DARMSTADT.

IN COMMISSION BEI A. BERGSTRÄSSER.

1891.

Die Quarzporphyre der Umgegend von Gross-Umstadt.

Gross-Umstadt liegt an den nördlichen Ausläufern des dritten der vier von Süd nach Nord gerichteten Höhenzüge des Odenwaldes, etwa in der Mitte zwischen den beiden Punkten, an denen sich die zwei bedeutendsten Odenwaldflüsse Mümling und Gersprenz, ihre nördliche Richtung verlassend, nach Osten, dem Maine zuwenden. Im Nordwesten dehnt sich der hessische Theil der Mainebene bis zum Main und den Städten Frankfurt, Hanau, Offenbach und Seligenstadt aus, die zum grössten Theil mit Flugsand und Diluvialschottern bedeckt ist. Südwestlich von Umstadt zieht die fruchtbare Thalniederung der Gersprenz von Reichelsheim herab, welche den Odenwald in einen westlichen, aus krystallinen Gesteinen bestehenden Theil — den vorderen Odenwald (die Bergstrasse) und einen östlichen, vorwiegend aus Sandstein bestehenden — den hinteren Odenwald, trennt. Das Gebiet des bunten Sandsteins schliesst sich im Osten und Südosten an die niedrigen Gneissrücken an und findet im südlichen Spessart und im eigentlichen Sandstein-Odenwald seine Fortsetzung. Nach Norden dacht sich der Odenwald in diese Gneissrücken sanft ab. Westlich von Umstadt schliessen sich direkt an das Gneiss- und Porphyrgebirge sehr fruchtbare alluviale und diluviale Ablagerungen an.

Wenn auch der physiognomische Charakter unseres Gebietes infolge der geologischen Zusammensetzung des Gebirges keine grossartigen landschaftlichen Bilder bietet, so ist derselbe doch keineswegs ein einförmiger. Vor allen Dingen sind es der Basaltkegel des Otzberges und die Porphyrkuppen in der

nächsten Umgebung von Gross-Umstadt, die eine angenehme Abwechselung bedingen und eine Anzahl reizender Ansichten schaffen.

Die Gneissrücken bilden entweder fruchtbares Acker- und Weinland oder sie tragen herrliche Laubwaldungen. Da wo der Sandstein beginnt, fängt auch gewöhnlich der Nadelwald an. Nur der untere Buntsandstein eignet sich durch seinen Wasserreichthum zur Wiesenkultur und trägt noch Laubwald.

Das eigentliche Porphyrgebiet liegt zwischen Wiebelsbach und Klein-Umstadt. Ein isolirtes Porphyr-Vorkommen findet sich bei Schaafheim unweit der Grenze zwischen Bayern und Hessen.

An allen zwölf Stellen, an denen der Quarzporphyr bis jetzt beobachtet wurde, durchbricht derselbe den Gneiss oder krystalline Schiefer und erscheint besonders in der Nähe von Gross-Umstadt in verhältnismässig steilen Kuppen. Da wo die Porphyrerhebungen durch Thäler von einander geschieden sind, nach Nord und Süd, fallen sie meist steil ab; nach Ost ist das Urgebirge an die Porphyrkuppen angelehnt, so dass entweder ebene Rücken oder flache Sättel an der Grenze beider entstehen. Die östliche Fortsetzung der Gebirgszüge bildet das Buntsandsteingebirge, unter dem nach dem Main hin wieder das Grundgebirge zum Vorschein kommt.

Durch die Erosionsthätigkeit haben gewaltige Veränderungen stattgefunden. Die ehemals bedeutend höheren Porphyrkuppen wurden auf ihre jetzige Höhe und Gestalt gebracht und das von ihnen herabgeschwemmte Material findet sich jetzt als Schotter in den diluvialen Ablagerungen. Die Sandsteine, die nachweislich eine grössere Verbreitung nach Westen und Norden hatten, sind ebenfalls abgewaschen worden und werden auch zum Theil als faustgrosse Rollsteine in den unteren Sanden des Diluviums an den Gehängen des Gebirges z. B. schön in der Lehmgrube der Stuckert'schen Ziegelhütte bei Gross-Umstadt gefunden. Vielleicht war auch das Rothliegende an verschiedenen Stellen vorhanden, das jedoch auch infolge der Erosion verschwunden ist.

A. Klipstein[1]) erwähnt die zwischen Gross-Umstadt und Raibach über das niedrige Gneissgebirge emporsteigende höhere Gebirgsmasse unter seinen Porphyren und beschreibt dieselben in seinem Katalog über die geographisch-

[1]) Klipstein A., Gedrängte Uebersicht der Ergebnisse einer geognostischen Erforschung des Odenwaldes etc. Heidelberg 1829, S. 8 u. 9.

mineralogische Sammlung des Odenwaldes, Oestliche Gruppe, Nr. 551—597 resp. 581—586 ziemlich anschaulich unter der Bezeichnung Felsitporphyre. Wenn auch nicht alle Vorkommen von Porphyren in seiner Karte angegeben sind, so stimmen doch die angegebenen recht gut. Gute Handstücke des Porphyrs finden sich in seiner Sammlung, welche jetzt im Darmstädter Museum aufbewahrt wird.

Bei F. Becker finden wir die Umstädter Porphyre unter den „rothen Porphyren" erwähnt[1]; etwas eingehender behandelt R. Ludwig dieselben in den Erläuterungen zu Blatt Dieburg[2] und in einigen interessanten Angaben über die Vorkommen am Rauhwald und Steinerwald.[3] Auf der von Langsdorf aufgenommenen, nicht im Druck erschienenen geologischen Karte der Umgegend von Dieburg stimmen die eingezeichneten Porphyr-Parthien mit denjenigen der Ludwig'schen Karte ziemlich überein. C. Chelius stellte die Umstädter Porphyre zu den Felsophyren.[4]

Der reiche Wechsel in den geologischen Formationsgliedern wird in den Erläuterungen zu Blatt Umstadt, das sich jetzt in Bearbeitung befindet, eingehender beschrieben werden. Hier soll nur eine kurze Uebersicht über die Gesteine des Gebietes unseres Porphyrs gegeben werden, welche in mehr oder weniger engem Zusammenhang mit diesem stehen.

Folgende Gesteine treten als Formationsglieder auf:

I. Das Grundgebirge, als:

1. Gneiss:
   - a. dunkler Flasergneiss,
   - b. rother Gneiss,
   - c. Hornblendegneiss,
   - d. Zweiglimmeriger Gneiss,
   - e. dioritisches Gestein;
2. Glimmerschiefer;

---

[1] F. Becker, Geognostische Skizze des Grossherzogthums Hessen, S. 101, in Beiträgen zur Landes-, Volks- und Staatskunde, herausgegeben vom Verein für Erdkunde zu Darmstadt, I. Heft. Darmstadt 1850.

[2] R. Ludwig und F. Becker, Erläuterung zu Section Dieburg der geologischen Specialkarte im Masstabe 1:50000. S. 55—59. Darmstadt 1861.

[3] R. Ludwig, Mineralien und Versteinerungen aus der Umgegend von Hering, Wiebelsbach, Gross- und Klein-Umstadt, im Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt 1877, S. 162 ff.

[4] C. Chelius, Zur Kenntniss der älteren porphyrischen Gesteine des nördlichen Odenwaldes, im Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt 1884, S. 38.

3. Augitschiefer mit Marmor;
4. Hornblendeschiefer.

II. Dyas:
5. Zechstein und Zechsteinconglomerat.

III. Buntsandstein:
6. unterer Buntsandstein { a. Schieferletten, b. Tigersandstein,
7. mittlerer Buntsandstein { c. Conglomeratsandstein, d. Pseudomorphosensandstein.

IV. Das Diluvium.

V. Das Alluvium.

VI. Gänge:
Barytgänge,
Quarz und granitische Gangmassen.

VII. Eruptivgesteine:
a. Quarzporphyr,
b. Basalt.

Das Grundgebirge.

C. Chelius[1]) theilt das Gneissgebiet des Odenwaldes in drei Zonen ein:
1. Die Neustädter Gneisse östlich der Mümling bei Neustadt.
2. Die Böllsteiner Gneisse und krystallinen Schiefer im dritten Odenwaldhöhenzug zwischen Mümling und Gersprenz.
3. Die Bergsträsser Gneisse und krystallinen Schiefer zwischen Gersprenz und Rheinebene.

Die Gneisse unserer Gegend gehören zu den Böllsteiner Gneissen und bilden deren direkte Fortsetzung von Böllstein, Brensbach und dem Otzberg nach Norden. Sie zeigen in unserem Gebiete eine grosse Verbreitung und treten fast überall unter den jüngeren Gesteinen, wenn auch oft nur in kleinen Parthien an Rainen und Gehängen hervor. Durch zahlreiche natürliche Aufschlüsse — Schluchten, Raine, Hohlen etc., sowie in alten und neuen Steinbrüchen —

[1]) C. Chelius, Neues Jahrb. f. Min. 1888, Bd. II. S. 67 ff.

sind sie der Beobachtung zugänglich. Vorwiegend sind die Gneisse unseres Gebietes dunkle Flasergneisse, eine geringere Ausdehnung zeigen die rothen Gneisse, noch mehr treten zurück die Hornblendegneisse.[1])

Das Einfallen der Gneissschichten geht gewöhnlich nach N und NW, das Streichen von SW nach NO oder von O nach W.

Der dunkle Flasergneiss.

Obwohl sich zahlreiche Aufschlüsse dieses Gneisses finden, fällt die genauere Charakterisirung desselben hier doch schwerer, als in der Böllsteiner Gegend. Denn infolge des Vorwaltens von Glimmer ist er verhältnismässig wenig widerstandsfähig, so dass frisches Material selten ist. Es sind mittel- bis grobschieferige Gesteine, hie und da mit feinschieferigen Einlagerungen. Der frische Gneiss ist dunkelgrau bis dunkelgrün; je nach dem Stadium der Verwitterung zeigt er hellgraue, gelbgraue, bei starkem Eisengehalt braungelbe Farbe. Seine Hauptbestandtheile sind Orthoklas, Glimmer und Quarz.

Ein guter Aufschluss mit frischem Material ist hinter Heubach am Wald, dem Lämmerberg gegenüber, vorhanden. Die grossen, weissen bis schwach röthlich oder gelblich gefärbten Feldspäthe sind frisch und werden linsenförmig von zahlreichen Biotitblättchen umgeben, so dass dieser Gneiss in seiner Struktur an den typischen Flasergneiss von Wallbach bei Brensbach (Blatt Böllstein) erinnert. Denselben Gesammthabitus zeigen die Gneisse, die nördlich, südlich und östlich von Heubach vorkommen und ferner der gelegentlich des Tunnelbaues der Odenwaldbahn bei Frau-Nauses im Jahr 1872 aufgeschlossene dunkle Gneiss, dessen Biotitreichthum sofort in die Augen fällt

---

[1]) Ludwig theilt nach seinen Beobachtungen die hier vorkommenden Gneisse in vier Zonen: 1. In dem Winkel, dessen Basis von der Schmelzmühle bei Ober-Klingen nach Heubach reicht, herrsche grauer, flaseriger, dickschieferiger Gneiss vor. 2. Die nordwestlich daranstossende Zone Hongert, Zipfen, Schliemberg enthalte eisenreichen dünngeschichteten Gneiss. 3. Dann folgen graue und grünliche, feldspathreiche und dickschieferige Gneisse bis nach Klein-Umstadt, denen sich 4. die Amphibolhaltigen Gesteine von Langstadt anreihen sollen.

Diese Eintheilung wird sich schwer aufrecht erhalten lassen. Obwohl die petrographische Verschiedenheit, wie sie Ludwig angibt, vorhanden ist, so stimmen die geographischen Grenzen derselben keinesfalls, da flaserige, dünnschieferige, glimmerarme und glimmerreiche, ein- und zweiglimmerige Gneisse, Hornblendeeinlagerungen und granitische Ausscheidungen in diesem Gebiete einen viel reicheren Wechsel hervorrufen.

Siehe F. Becker und R. Ludwig, Geolog. Spezialkarte des Grossh. Hessen, Sect. Dieburg. Erläutg. 1861. S. 25 u. 26.

und ihn deutlich von den Neustädter Gneissen unterscheidet, die den Dioritgneissen des Spessarts von Gailbach etc. gleichen. Jenseits des Rondels tritt der Flasergneiss noch einmal in einer nur mehrere Kubikmeter grossen Parthie am Fusse des sog. Rigiberges bei Höchst unter den Schieferletten des unteren Buntsandsteins zu Tage und zeigt hier dieselbe Zusammensetzung wie die Heubacher Gneisse. Vielleicht sind die Hornblenden etwas stärker vertreten.

Unter dem Mikroskop zeigt der Gneiss von Heubach neben Quarz, Orthoklas und Plagioklas grüne Hornblende mit Glimmer- und Apatiteinschlüssen, ferner Magneteisen und Zirkon. Alle Individuen sind ziemlich regelmässig entwickelt; Druckwirkungen sind nicht wahrzunehmen. In einem Feldspathkrystall von einem Gneissblock bei Höchst beobachtete ich einen grösseren sechsseitigen Glimmerkrystall, ferner sehr hübsche Zirkonkryställchen, viele Mikrolithe und Querschnitte von Eisenoxyd.

Diese Gneisse stimmen mit den körnig-flaserigen Biotitgneissen des Spessarts[1]) ziemlich überein, obwohl starke mechanische Einflüsse, wie bei diesen, nicht wahrzunehmen sind und Quarz zurücktritt.

In der nächsten Umgebung von Gross-Umstadt findet sich kein frischer Gneiss. Der in der Kuhhohle anstehende zeigt eine hellgraue bis dunkelgraue Farbe und ist in verschiedenen Richtungen von 2—5 cm dicken Feldspathausscheidungen durchzogen, die sich unter dem Mikroskop als aus mehreren Orthoklasindividuen zusammengesetzt erweisen. Das nördliche Einfallen desselben geschieht unter einem Winkel von ca. 60^0, das Streichen geht von O nach W. Der reichlich vorhandene Biotit zeigt eine dunkelbraune bis schwarze Farbe, ist jedoch oft stark verändert, gebleicht und dann gewöhnlich braungelb bis messinggelb. Er umschliesst die grossen Feldspathkrystalle und ertheilt dem Gneiss ein etwas flaseriges Aussehen. Muskovit scheint zu fehlen. Der Feldspath ist häufig mit grauem Quarz zu einem Aggregat verwachsen. Ausserdem durchschwärmen grosse, im Gestein noch gut erhaltene Orthoklaskrystalle von 1—3 cm Grösse das Gestein. Dieselben sind weiss oder blassröthlich, seltener roth oder gelb. Beim Herausnehmen aus dem stark zersetzten Gneiss zerfallen sie leicht in Spaltungsstücke. Gewöhnlich sind sie von Quarz durchsetzt. Die übrigen Feldspäthe sind stark verwittert, oft schon zu Kaolin oder einer grünerdeähnlichen Masse umgewandelt.

Merkwürdig sind eigenthümliche Ei-grosse Concretionen in dem zersetzten Gneiss, die hauptsächlich aus kohlensaurem Kalk bestehen und inwendig hohl

---

[1]) Vergl. Bücking H., das Grundgebirge des Spessarts S. 37.

oder mit Spalten und Rissen wie die Lösskindchen versehen sind. Sie treten häufig in der Nähe des Eidmann'schen Bierkellers in der Kuhhohle auf, sind aber nicht an Spaltrichtungen gebunden, sondern finden sich überall mitten im stark verwitterten Gestein.

Der dunkle Flasergneiss wird häufig von sauren Ausscheidungen durchsetzt, die gangförmig oder in den verschiedensten Formen auftreten. Bei Frau-Nauses, dicht hinter den Häusern sind sie von linsenförmiger, wurstförmiger Gestalt, gerade, gebogen, geschweift 1—15 cm dick und bestehen aus weissem oder gelblichem Feldspath, weissem oder rauchgrauem Quarz, denen sich nicht selten Blättchen oder Schuppen von dunkelgrünem Glimmer zugesellen. Klipstein beschreibt ähnliche Ausscheidungen im Gneiss von Heubach in seinem Katalog Nr. 570 als „filonsförmige, granitische Auscheidungen im Gneiss. Zwischen milchweiss und graulichweiss nüancirender Feldspath in beinahe gleichem Verhältniss gemengt mit rauchgrauem, öfters röthlichgrau gefärbten Quarz. Lauchgrüner Glimmer höchst sparsam in dünnen Schuppen". — Am Hardtberg östlich vom Steinerwald, unweit der Porphyrgrenze und weiter auf der Höhe wurden ähnliche Ausscheidungen wiederholt gangförmig beobachtet. Aus der Kuhhohle wurden sie oben schon erwähnt.

Die dunklen Gneisse von Klein-Umstadt und Kleestadt sind den hiesigen ähnlich (Risselsberg und Neuberg), manchmal dünnschieferiger (Elter, Leichtweiss), diejenigen vom Junkerloch bei Klein-Umstadt sind dickschieferig, glimmerarm und feldspathreich, grau bis grün, stark zersetzt.

Der rothe Gneiss.

Ueber dem dunklen Flasergneiss lagert an mehreren Stellen in unserem Gebiete ein röthlicher, körniger Gneiss; derselbe hat nur eine geringe Verbreitung und findet sich am Otzberge, an der Schmelzmühle bei Ober-Klingen, am Eichels bei Heubach und in etwas grösserer Menge auf der südöstlichen Ecke des Blattes Babenhausen zwischen Kleestadt, Schlierbach und Langstadt. Er ist von weisser oder rother Farbe, ebenflächig, körnigstreifig, besitzt hübsche Parallelstruktur und besteht aus Feldspath, Quarz und Glimmer; während der Feldspathgehalt ein höherer wird, tritt der Glimmer stark zurück.

Am Eichels, südlich von Heubach, wurde früher in einem kleinen Bruch ein ziemlich harter Gneiss gewonnen, dessen Ausbeute, wie es scheint, nicht lohnend war. Derselbe ist ein feinkörniges Gemenge von weissem Feldspath, Quarz und Biotit, und ist demjenigen von der Schmelzmühle sehr ähnlich.

Biotit tritt nur in einzelnen dünnen Lamellen stark hervor, im übrigen ist das Gestein glimmerarm. Unter dem Mikroskop lassen sich ausser den mit blossem Auge wahrnehmbaren Gemengtheilen nur noch Zirkon- (oder Apatit-) kryställchen wahrnehmen. Das Gemenge von allotriomorphen Krystallkörnchen erinnert an einen Ganggranit, der eine Pressung erfahren hat. Die Glimmerblättchen sind blau bis blassgelb und röthlichgelb und zeigen eine eigenthümliche Streckung, die an anderen Gemengtheilen nicht wahrnehmbar ist. Eigenthümlich sind die eiförmigen Quarzkörner. Untergeordnet tritt Zirkon auf. Der Gneiss zeigt eine auffallende Mikrostruktur, die keine ursprüngliche zu sein scheint. Diese Erscheinung, die Pressung und besonders die eigenthümliche unregelmässige Begrenzung des Quarzes sprechen für starke Druckwirkungen, denen das Gestein ausgesetzt gewesen sein muss.

Der rothe Gneiss von der Schmelzmühle erweist sich auch unter dem Mikroskop demjenigen vom Eichels sehr ähnlich. Er besitzt noch weniger Glimmer als jener, Muskovit fehlt ganz.

Noch mehr tritt der Glimmer in dem durch Eisenoxyd stark roth gefärbten, feinkörnigen, dünnschieferigen Gneiss vom Riedelberg, nördlich von Kleestadt, zurück. Derselbe ist sehr hart infolge des hohen Quarzgehaltes, der in gleichartigem Gemenge mit Orthoklas den Hauptbestandtheil dieses Gneisses ausmacht. Jedenfalls haben bedeutende dynamometamorphe Vorgänge im Gestein stattgefunden, wofür die stark hervortretende undulöse Auslöschung des Quarzes spricht. Als sekundärer Gemengtheil tritt ausser Glimmer Plagioklas auf und mikroaccessorisch Magnetit und Hämatit. Oft ist der Glimmer durch die Erze vollständig verdrängt. Wegen seiner Härte wird das Gestein als Chausseedeck- und -rollmaterial benutzt. Als Mauerstein — bloss zu Fundamenten kann er gut gebraucht werden — hat dieser Gneiss nur eine untergeordnete Bedeutung.

Der rothe Gneiss, der dicht bei Schlierbach vorkommt, ist dem vorhergehenden ähnlich. Das Gestein zeigt starke Kataklasstruktur. Der Quarz ist der vorherrschende Bestandtheil und tritt in Form von unregelmässigen grossen Krystallen und kleinen Stücken mit unregelmässiger Orientirung auf. Von Feldspäthen ist nur Orthoklas vorhanden. Er ist nicht so stark zerrissen, wie der Quarz, zeigt aber auch undulöse Auslöschung. Glimmer ist spärlich vorhanden. An seine Stelle ist Eisenoxyd getreten, das man bei Abblendung des Lichtes als rothe und gelbe hexagonale Kryställchen deutlich erkennen kann. Parallelstruktur ist nicht erkennbar, weshalb man schwankend sein kann, ob das Gestein als ein Gneiss oder als ein körniger Granitgang aufzufassen ist.

Hornblendegneiss.[1]

Hornblendereiche Einlagerungen im Gneiss sind häufig, aber gewöhnlich von geringer Ausdehnung. Sie finden sich am Buschel bei Raibach, in der Wächtersbach bei Umstadt, im Leichtweiss bei Kleestadt, auf dem Angert bei Heubach, in den Schluchten südlich vom Eichelsberg bei Heubach und bei Langstadt.

1. Das Vorkommen im Buschel bei Raibach besteht fast ganz aus Hornblende. Mit dem unbewaffneten Auge lässt sich ausser dieser nichts erkennen. Hornblendebrocken, die stark mit Eisenoxyd überzogen sind, liegen in grosser Menge auf den Aeckern umher. An den Rainen findet man das Hornblendegestein anstehend. Die zerschlagenen Brocken haben eine gleichmässig dunkelgrüne Farbe, grobkörnigen, blätterigen Bruch und erweisen sich beim Zerschlagen als ziemlich mürbe. Unter dem Mikroskop lassen sich ausser Hornblende Plagioklas und Zirkon erkennen. Die Hornblende ist blassgrün, wenig dichroitisch, mit deutlicher Spaltbarkeit, erfüllt von zahlreichen sechsseitigen Eisenglanztäfelchen und durchspickt von Zirkon und Apatit. Die grossen Hornblendekrystalle sind besonders schön in der Prismenzone krystallographisch entwickelt, an den Enden allerdings unregelmässig ausgebildet. Die Zwickel zwischen den Hornblendeindividuen werden von Plagioklasen ausgefüllt, die sich später ausgeschieden haben. Die Feldspäthe sind schon häufig zu körnig-flaserigen Aggregaten umgewandelt, umgeben und erfüllt von ausserordentlich zahlreichen dunklen Einschlüssen, die wohl grösstentheils in Zersetzung begriffene Erzkörnchen sind. Die schiefe Auslöschung der Hornblende beträgt $c : c = 14^0$.

2. In einem ähnlichen Einschluss am östlichen Ende des Wächtersbacher Thales, östlich von Gross-Umstadt, kommen vor: Hornblende, Plagioklas, Biotit, Quarz, Zirkon, Apatit und Titanit. Die Hornblende ist stark dichroitisch blaugrün bis gelbgrün. Feste compakte Stücke derselben gehen in blassgrüne Aggregate über, welche in mancher Beziehung an Uebergänge in Diallag erinnern. Oft zeigt die Hornblende schöne Zwillingsverwachsung. Die Plagioklase sind sehr gut erhalten und zeigen deutliche

[1]) Diese Hornblendegesteine können als hornblendereiche Einlagerungen im Gneiss, wohl aber auch als ein dem Gneiss concordant eingelagertes Gabbrolager gedeutet werden, welches wie sonst (vergl. Blatt Böllstein) an seinen Rändern durchaus verändert ist. Ob sie als selbständige Gesteine oder als Einlagerungen zu betrachten sind, mag vorläufig dahin gestellt bleiben.

Zwillingsstreifung Die Quarze sind sehr zerbrochen und zerstückelt, zeigen undulöse Auslöschung und sind dabei in Formen angeordnet, die auf Druckwirkung schliessen lassen. Quarz, sowie die braunen Reste von Magnesiaglimmer treten stark zurück, Apatit und Zirkon treten häufig als Einschlüsse der Hornblende auf. Ferner ist noch viel Magneteisen in Form von unregelmässigen Körnern vorhanden. Die Titanite sind nicht mehr frisch, sondern zersetzt und mit Löchern versehen.

3. Die hornblendereichen Lagen im Gneiss vom Leichtweiss (Hilgert der Generalstabskarte) bei Kleestadt sind den vorhergehenden Vorkommen ähnlich. Die Hornblende tritt mehr zurück und zeigt keine krystallographische Begrenzung mehr. Feldspath ist in Fetzen zerrissen, stark dichroitisch, zeigt deutliche Zwillingstreifung, bisweilen doppelte Streifung und ist stark zersetzt.

4. Die Vorkommen bei Heubach stimmen mit den vorhergehenden ziemlich genau überein.

5. Oestlich von Langstadt am Wingertsberg und der Steinkaute am Ende der Wachholderschneise tritt ein Hornblendegestein von etwas grösserer Ausdehnung auf, das Ludwig[1]) zu den Syeniten stellt. Das Gestein ist von dunkler, fast schwarzer Farbe, zeigt Parallelstruktur und ist stark zerklüftet.

Mit unbewaffnetem Auge kann man nur Hornblende erkennen. Unter dem Mikroskop erweist es sich als übereinstimmend mit dem Hornblendegestein vom Buschel, nur ist die Hornblende stark dichroitisch, mehr blaugrün, und die Feldspäthe nehmen einen grösseren Raum ein. Quarz fehlt entweder ganz oder ist nur in geringer Menge vorhanden, daneben Apatit. Mit den dunklen 0,25—0,5 m starken Bänken wechseln dünne hellere Lagen oder Ausscheidungen eines Feldspath-Quarzgemenges, in denen stark zersetzte, grosse Hornblendekrystalle von meist lauchgrüner Farbe und grosse Titanitkristalle eingelagert sind. Die Feldspäthe sind gross, gelblichweiss bis fast glashell und rissig, die Quarze haben weisse Farbe. Die theilweise stark zersetzten Hornblenden, die selbst wieder hie und da Titanite einschliessen, zeigen in manchen Exemplaren einen Längsdurchmesser von 23 und 25 mm und einen Querdurchmesser von 9 und 10 mm. Die prächtigen Titanitkrystalle sind 5,5—9 mm lang, 3,5—4 mm breit, von braungrauer bis gelbbrauner Farbe, besitzen Glas- bis Fettglanz und treten in den folgenden Kombinationen auf: r, p, n, y = $P\grave{\infty}$. $0P$. $\frac{2}{3}P2$. $P2$. Unter dem Mikroskop zeigen diese helleren,

[1]) Fr. Becker und R. Ludwig, Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Grossherzogthums Hessen. Section Dieburg. S. 22. Darmstadt 1861.

aus Quarz und Feldspath bestehenden Parthien ebenfalls sehr grosse Titanitkrystalle mit eigenthümlich gekörnelter Oberfläche und starker Lichtbrechung. Die Titanite sind umrandet von Eisenglanzkrystallen, die sehr regelmässig sechsseitig ausgebildet sind und jedenfalls umgewandelte Magnetite darstellen. Auch auf den Spalten zeigen sie zahlreiche Erzeinschlüsse. Ihre Polarisationsfarben sind niedrig. In dem Feldspath finden sich ebenfalls Erzanhäufungen. Die Hornblende, die in idiomorphen Krystallen auftritt, zeigt starken Dichroismus. Sie erscheint blaugrün bis grünlichgelb. Ihre Auslöschungsschiefe beträgt ca. 15^0. Von ihren Querspalten aus sind Zersetzungsprodukte ausgeschieden: dunkle Eisenerze, die in eine dunkle, schmierige Masse übergehen.

Zweiglimmeriger Gneiss.

In der zweiten Schlucht südlich vom Eichelsberg bei Heubach steht ein gut erhaltener zweiglimmeriger Gneiss an. Er besitzt ein etwas feineres Korn als die meisten flaserigen Gneisse. Von Flaserstruktur ist nichts zu merken. Deshalb sieht er den Glimmerschiefern etwas ähnlicher, obwohl Orthoklaskrystalle von 4—5 mm Grösse nicht gerade selten sind. Sie sind frisch, von weisser oder wenig röthlicher Farbe. Quarz ist spärlich vorhanden. Beide Bestandtheile ändern nur wenig an der dunkelgrauen Farbe des Gesteins, die ihm von den beiden Glimmerarten verliehen wird. Auch unter dem Mikroskop lässt sich das Gesagte bestätigen. Sowohl Biotit als auch Muskovit sind gut ausgebildet. Unter den Feldspäthen herrscht der Orthoklas entschieden vor. Plagioklas ist selten. Desgleichen tritt Quarz etwas zurück gegen Feldspath. Eine parallele Anordnung der Glimmer lässt sich deutlich erkennen, aber auch eine durch Druckwirkung hervorgerufene Zerstückelung.

Dioritisches Gestein von Gross-Bieberau.

Ein dioritisches Gestein tritt im Gersprenzthal ganz in der Nähe von Gross-Bieberau auf. Aus dem Bruch des Bürgermeisters Merz, der die harten Felsen zu Pflastersteinen verarbeiten lässt, liegen mir gute Handstücke vor. Dieselben zeigen eine dunkelgraue Farbe und lassen mit unbewaffnetem Auge nur Hornblende und weissen Feldspath in gleichmässig mittelkörnigem Gemenge erkennen. Von Parallelstruktur ist nichts wahrzu-

nehmen. Sie scheinen den von Cohen[1]) vom Hummelsberg nahe Ober-Flockenbach bei Heidelberg beschriebenen Gesteinen ähnlich zu sein.

Unter dem Mikroskop erweisen sie sich als ein deutliches Gemenge von Plagioklas, Hornblende, Biotit, accessorischem Quarz, Schwefelkies und Apatit. Die typische reine Hornblende zeigt Augittrümmer und sehr charakteristische Augit- resp. Diallagkerne, wie sie im Odenwald öfters in Dioritgesteinen beobachtet worden sind. Der Diallagkern ist auch vielfach in Hornblende umgewandelt. Der prächtige Feldspath zeigt oft Zonarstruktur. In einem Quarzkrystall sind eigenthümliche dunkle Nadeln in Form eines merkwürdigen Faserbüschels vorhanden.

Die Glimmerschiefer.

Wenig nördlich von Frau-Nauses beginnt ein grossblätteriger Glimmerschiefer an dem östlichen Rand des Thaleinschnittes, der von erbsengrossen Granaten reichlich erfüllt ist. Er wird weiter nördlich feinschieferig, verbreitet sich auch auf der westlichen Thalseite bei Wiebelsbach über den Zipfen bis zum Fuss des Otzberges. Auf der östlichen Thalseite begleitet er die Höchster Chaussee bis an die Porphyrgrenze des Rauhwaldes, dem Wiebelsbacher Bahnhof gegenüber.

Der feinschieferige glimmerreiche, gelbgraue Glimmerschiefer ist durch die Verwitterung stark angegriffen und zerfällt leicht zu einem feinen, graugelben Pulver, aus dem sich kleine Granate und Turmalinkryställchen auslesen lassen. Ich fand einen solchen Turmalinkrystall mit deutlich gestreiftem trigonalem Prisma von 4 mm Durchmesser. Ein anderes, zwar kleineres Kryställchen zeigte deutliche rhomboëdrische Endflächen (R). Zur mikroskopischen Untersuchung eignet sich dieser Glimmerschiefer nicht wegen seiner zu starken Verwitterung. Ein guter Aufschluss findet sich da, wo die Chaussee von Wiebelsbach die von Höchst nach Umstadt führende trifft und als Vicinalweg durch das Heeghölzchen hindurch nach Heubach weitergeht.

Die Augitschiefer mit Marmor.

An der eben erwähnten Stelle bildet der helle Glimmerschiefer das Liegende eines dunklen schiefrigen Gesteins der den von Seibert[2]) zuerst

---

[1]) W. Benecke und E. Cohen, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. S. 139 ff. Strassburg 1881.

[2]) Seibert, Körniger Kalk im Odenwald, Notizbl. d. V. f. Erdk. 1858 S. 13.

beschriebenen körnigen Kalk enthält. Nach Ludwig[1]) fand sich der letztere in Linsen von 0,5—1 m Dicke in dem krystallinen Schiefer eingelagert. Jetzt finden sich nur noch Linsen von höchstens 5 cm Dicke. Nach Erinnerung älterer Leute in Wiebelsbach wurden in den zwanziger Jahren einige Wagen weissen Kalkes gebrochen und verwendet, der Betrieb aber bald als nicht lohnend wieder eingestellt. Diese Kalkeinlagerungen wurden von Seibert für die Fortsetzung oder das Ende eines bei Bensheim beginnenden Ganges gehalten: „Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass wir es hier mit einem kolossalen Gang zu thun haben, der bei Bensheim beginnt und in der Richtung von Heubach unter dem bunten Sandstein verschwindet."

Die dunklen krystallinen Schiefer vom Heeghölzchen bestehen aus Quarz und Hornblende nebst Titanit, zu denen oft noch rothbraune und grünliche Glimmer treten. Nach den grösseren Marmorlinsen zu tritt in Zonen und Streifen Kalkspath mit Zwillingsstreifung hinzu. Der Titanitgehalt wird sehr reichlich und es stellt sich allmählich ein blassgrüner, stark zersetzter Augit ein, der zum Malakolith zu rechnen ist und „in der Formation der krystallinischen Schiefer sehr verbreitet, vorwiegend an körnigen Kalk gebunden" ist (Rosenbusch). Er tritt in Körnern mit parallelen Spaltrissen auf und weist eine Auslöschung bis zu 39 und 40^{0} auf. Ausserdem findet sich ein eigenthümlicher Querschnitt eines Minerals, das voller Einschlüsse und in Zersetzung begriffen ist und an einigen Stellen einen Pleochroismus von hellgelb bis rothgelb zeigt und wohl als Cordierit zu deuten ist. In den Augitschiefern tritt der Quarz gegen den kohlensauren Kalk zurück. Die Titanite werden oft gross, krystallinisch begrenzt, oft auch froschlaichartig zusammengeballt. Die spärliche Hornblende ist immer mit dem Augit verwachsen und umrandet denselben bisweilen. Es ist wahrscheinlich, dass diese Quarz-, Augit- und Hornblendeschiefer aus kalkhaltigen Schiefergesteinen metamorph entstanden sind; die Gegenwart des Kalkes begünstigte die Augitbildung. Ob von den kleinen eingeschlossenen Körnern einige dem Granat und Epidot angehören, bleibe dahingestellt. Nach Chelius kommen dieselben augithaltigen Schiefer bei Leutershausen (an der Bergstrasse) an der hohen Waid[2]) vor (nach vorliegenden Schliffen von dort), ferner am Vordersberg bei Heppenheim und unweit der Marmorlinse westlich von Bierbach nächst Wersau a. d.

---

[1]) Becker F. u. Ludwig R., Geologische Spezialkarte etc. Section Dieburg. S. 25. Darmstadt 1861.

[2]) Vergl. auch Benecke u. Cohen, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg S. 26. Strassburg 1881.

Gersprenz, endlich ähnliche Contactgesteine bei Auerbach an der Bergstrasse und im Schwarzwalde bei Gengenbach. Die Vergesellschaftung mit Kalk scheint demnach charakteristisch zu sein. Druckwirkungen offenbaren sich in den Kalkspathkörnern an der Biegung vieler Zwillingslamellen.

Hornblendeschiefer[1]).

Am Türkenloss südlich vom Häuser Hof tritt, dem Gneiss aufgelagert, ebenfalls ein krystalliner Schiefer auf, der demjenigen vom Heeghölzchen äusserlich vollständig gleicht. Er besteht aus Hornblende, Quarz, Plagioklas und Magneteisen. Die Hornblende ist braungrün, stark dichroitisch und zeigt viel Apatiteinlagerungen, die sich auch ausserhalb desselben finden. Der Quarz zeigt schwache undulöse Auslöschung und ist von vielen kleinen Kryställchen, aus Quarz- und Feldspathsubstanz bestehend, umlagert. Die einzelnen Bestandtheile sind parallel angeordnet, und zeigen deutliche Streckung. Das Gestein ist wohl als ein Hornblendeschiefer aufzufassen, der durch gewaltige Druckwirkungen starke Veränderungen erlitten hat. Dafür spricht ausser den genannten Erscheinungen auch der Umstand, dass alle Gemengtheile nirgends eine Krystall-Umgrenzung zeigen. Zirkone zeigen Einschlüsse, auch solche in Stäbchenform. Ein intensiv blau und dunkel erscheinender Körper scheint auf zersetzten Hämatit zu deuten. Kleinere Eisenglanzblättchen sind vielfach vorhanden.

Der Zechstein.

Dieses Formationsglied fehlt fast ganz in der Nähe der Porphyre. Nur an einer Stelle, am Eingang des Tunnels bei Frau-Nauses und in demselben ist der Zechstein gut aufgeschlossen. Er ist von geringer Mächtigkeit. Bei Gelegenheit des Bahnbaues (1872) wurde das Material aus dem Tunnel durch speziell für diesen Zweck angelegte Schächte herausgeschafft und damit die Schluchten zwischen dem Rondel und Frau-Nauses ausgefüllt. Man findet jetzt noch das Material, dunklen Flasergneiss, Zechsteinconglomerat, Zechsteindolomit, Schieferletten, Tigersandstein, wohlerhalten vor. Alle diese Gesteine wurden, da die Sohle des Tunnels 1:80 nach Norden zu steigt,

---

[1]) Obwohl ich mir kein endgültiges Urtheil über die Stellung dieses Gesteins erlauben möchte, habe ich ihm doch vorläufig hier seinen Platz angewiesen. In einer anderen Arbeit soll weiteres darüber mitgetheilt werden.

angeschlagen. Sie lassen sich sehr gut an einem prächtigen Profil vor dem Eingang des Tunnels an der Chaussee, die durch Frau-Nauses geht, beobachten. Siehe Tafel X, Fig. 1.

Unter dem Zechstein findet sich ein Conglomerat von grauer bis grauvioletter Farbe, das oft gewissen Porphyren aus dem Gebiet zum Verwechseln ähnlich sieht. Glashelle Quarze, Feldspäthe und Kalkspäthe sind deutlich zu erkennen und heben sich scharf ab von einer feinkörnigen Bindemasse, die derjenigen der Porphyre ähnlich ist. Dasselbe zeigt sich unter dem Mikroskop: in einem kalkigen Cement liegen Orthoklas, viel gelbbrauner, stark zersetzter Biotit und Körnchen von kohlensaurem Kalk, der ohne Streifung, also amorph ist, ferner noch rothes Eisenoxyd.

Der Zechstein, der über dem Conglomerat folgt, besitzt eine Mächtigkeit von 0,5 m. Seine Schichten ziehen von dem Tunnel aus weiter bis zu der Schlucht unterhalb des grossen Sandsteinbruches bei Frau-Nauses. Mitten auf der Höhe hinter diesem Ort finden sich kleine Stücke und ein grösserer Block von etwa 0,75 m Dicke, der aus reinem Dolomit besteht. Trümmer der Zechsteinschichten finden sich ferner auf dem Bahnkörper nach Wiebelsbach hin, wo dieselben als Ausfüllungsmaterialien zwischen den Schienen und Schwellen gedient haben. Der Zechstein ist hellgrau bis dunkelgrau und deutlich krstyallinisch.

Der Bunte Sandstein.

Wie schon erwähnt, lagert in der Umstädter Gegend direkt über dem Grundgebirge der Buntsandstein, mit Ausnahme der Stellen, an welchen der Zechstein als Zwischenschicht erhalten blieb, wie z. B. bei Frau-Nauses. Die ausgedehnten Sandsteinmassen des östlichen Odenwaldes setzen sich als Ausläufer desselben nordöstlich von unserem Porphyrgebiet bis in die Nähe von Schaafheim fort, und ihre Plateaus überragen die Porphyrkuppen und das Grundgebirge um ein Beträchtliches.

Von den einzelnen Gliedern des Buntsandsteins sind hier vertreten:

1. Die Schieferletten } unterer Buntsandstein.
2. Tigersandstein }
3. Conglomeratsandstein } mittlerer Buntsandstein.
4. Pseudomorphosensandstein }

Der obere Buntsandstein und die höheren Glieder des mittleren sind in unserer Gegend nicht mehr vorhanden.

1. Die Schieferletten oder Bröckelschiefer treten häufig zu Tage und bedecken meist direkt den Gneiss. Gewöhnlich sind diese Schiefer in Hohlen, Wasserrissen und an Rainen gut aufgeschlossen, z. B. bei Klein-Umstadt in nächster Nähe des jetzt verlassenen grossen Schwerspathwerkes, zwischen Klein-Umstadt und Raibach an verschiedenen Stellen, ferner östlich von Raibach am Eingang zum Wald, auf dem Hardtberg zwischen Raibach und Heubach, bei Heubach, am Häuser Hof, bei Wiebelsbach, am Otzberg, bei Ober-Nauses und Frau-Nauses und am Eingang des Tunnels bei Höchst. Seine Mächtigkeit ist meistens gering, 0,5—3—5 m. Er ist dünnplattig, von braunrother, rother, grauer, graugrünlicher oder weisser Farbe, hat ein thoniges Bindemittel und ist oft glimmerreich. In Folge der leichten Verwitterbarkeit bildet er mürbe Platten, die zu nichts verwendet werden können. Dagegen liefern sie einen lockeren, thonigen, fruchtbaren Boden, der an seiner braunen bis violettgrauen Farbe leicht zu erkennen ist. Durch seinen Wasserreichthum eignet er sich gewöhnlich zum Wiesenbau. Meistens ist er kalkfrei, selten kalkhaltig. Oestlich von Raibach, wo der Wald beginnt, steht er in einer ca. 3 m hohen Wand an. Der untere Theil derselben ist kalkfrei, der obere kalkhaltig und zu lehmigem, gelbem Sand umgewandelt.

2. Der Tigersandstein. Die Schieferletten werden hier von dem Tigersandstein überlagert, dessen Schichten besonders schön bei Ober- und Mittel-Kinzig und am Breuberg entwickelt sind; ferner tritt er auch charakteristisch, wenn auch etwas weniger gut aufgeschlossen, bei Raibach, Heubach, Höchst und Ober-Nauses auf. Er ist roth bis braun, meist schön gelb, weiss und grün gefleckt und geflammt, zerfällt leicht in 3 — 10 cm dicke Platten und spaltet zugleich senkrecht zu diesen. Seine Mächtigkeit beträgt bis 10 m. Als Baustein wird er bisweilen verwendet.

Häufig sind an den Bergabhängen die Schichten beider Abtheilungen stark zerbröckelt und viele Stücke derselben heruntergerollt. Diese selbst sind wieder von Schuttmassen und Sanden des mittleren Buntsandsteins bedeckt, so dass die Grenzen zwischen den einzelnen Gliedern nur schwer zu erkennen sind.

Der mittlere Buntsandstein tritt hier in zwei deutlich entwickelten Zonen auf, der unteren und oberen Abtheilung desselben: Conglomeratsandstein und Pseudomorphosensandstein.

3. Der Conglomeratsandstein. Die Conglomeratzone enthält einen quarzreichen Sandstein, dessen Quarzkörner abgerundet oder eckig, meist von Hirsekorngrösse, seltener von Stecknadelkopfgrösse sind. Das Binde-

mittel ist ein eisenreicher Thon. Die Farbe ist roth bis rosaroth, selten tritt Manganoxyd ein. Die Gerölle, welche die Conglomerate bilden, sind meist erbsen- bis kirschgross; es kommen aber auch Brocken bis zur Grösse einer Kinderfaust vor. Es sind gewöhnlich die verschiedensten Sorten von Quarz, besonders Milchquarz und alle dunklen Varietäten desselben bis zum Kieselschiefer, die regellos in den Sandsteinschichten angehäuft sind. Auch granitische Bruchstücke finden sich. Die Gerölle liegen vielfach ausgewaschen an den Abhängen zerstreut umher. Mit ihrer Hülfe lässt sich die obere Grenze der Zone gewöhnlich feststellen, wenn auch nicht scharf, denn es findet ein allmähliger Uebergang in die nächst höhere Schicht statt. Thongallen sind nicht selten und liegen gewöhnlich in bestimmten Reihen geordnet, manchmal sind sie aber auch unregelmässig eingelagert.

4. Pseudomorphosensandstein. Ueber dem Conglomeratsandstein folgt in unserer Gegend ein Sandstein, der wohl zu dem „Pseudomorphosensandstein“ gerechnet werden muss. Farbe, Korngrösse und Bindemittel sind dieselben wie bei der vorhergehenden Schicht. An Stelle der Pseudomorphosen zeigen sich hier Vertiefungen von Erbsen- bis Haselnussgrösse, selten bis zur Grösse eines Hühnereis. Gewöhnlich sind diese Löcher von einer braunrothen, körnigen Masse ausgefüllt, an deren Umfang man deutlich hexagonale Querschnitte erkennen kann. Hie und da werden auch Concretionen gefunden. Es wurde mir eine solche aus dem Raibacher Sandstein gebracht von 5 cm Längsdurchmesser, die jedenfalls eine Pseudomorphose war, im Innern in krystallisirten Quarz umgewandelt ist und nach aussen einen Chalcedonüberzug und Manganringe zeigt.

Gewisse Schichten dieser, sowie der vorhergehenden Zone geben ein gutes Baumaterial ab und werden in grossen Brüchen bei Raibach, Heubach, Frau-Nauses, Höchst und Sandbach gebrochen, verarbeitet und versandt. Gewöhnlich liegen zwei Bausteinlager übereinander. Der abbauwürdige Sandstein im Raibacher Bruch hat eine Mächtigkeit von 12 m, das untere Lager in den Heubacher Brüchen eine solche von 20 m, das obere von 18 m, zusammen von 38—40 m. In den Brüchen von Höchst beträgt die Mächtigkeit ca. 20 m. Die Bearbeitung macht keine Schwierigkeit, da der Sandstein wegen seines thonigen Bindemittels leicht zu behauen ist.

Das Einfallen geht bei Raibach nach S, bei Höchst nach WSW und NW, bei Sandbach nach SSO, in den Brüchen beim Zipfen nach NNO und ONO. Gewöhnlich sind zwei Spaltrichtungen vorhanden: ONO und NNW, in den Frau-Nauseser Brüchen drei solcher: NNW, ONO, NNO.

Die Spalte, die unser Porphyr ausfüllt (siehe unten), und die in die Fortsetzung der Verwerfungsspalte längs des Mümlingthales von Michelstadt bis Neustadt fällt, trifft auch den Buntsandstein unseres Gebietes. Desshalb halten die Zonen des letzteren nicht genau die Höhenlagen ein, die ihrem Einfallen entsprechen.

Unter dem einheimischen Beschotterungsmaterial des Bahndammes bei Wiebelsbach fand sich eine 35 cm lange und 23 cm breite Sandsteinplatte, die unzweifelhafte Spuren von Thierfährten in Reliefform und sog. Trockenleisten enthält (auch Regentropfen?). Der Ort, an dem diese Platte vorkam, konnte leider nicht festgestellt werden.

Das Diluvium.

Die diluvialen Schichten der hiesigen Gegend sind besonders westlich von dem Porphyrgebiet in dem fruchtbaren, reichgesegneten flachen Hügelland, das sich zwischen Reinheim, Lengfeld, Heubach, Gross-Umstadt, Klein-Umstadt bis gegen Kleestadt ausdehnt, verbreitet. Aber auch in dem gebirgigen, östlichen Theil (des jetzt in Bearbeitung befindlichen Blattes Gross-Umstadt) sind dieselben vielfach in bedeutender Mächtigkeit entwickelt. In Wasserrissen, tiefen Hohlwegen und an Rainen sind oft die schönsten Profile freigelegt, und häufig lassen sich fast sämmtliche diluviale Schichten übereinander beobachten.

Als Unterlage für dieselben sind zu nennen: Gneiss, Porphyr, Buntsandstein, pliocäne Sande und Thone, ältere diluviale Schotter, Sande und Thone. Auf dieser Unterlage bauen sich die einzelnen Schichten, wie dies schon im Neuen Jahrbuch für Mineralogie[1]) angegeben, in folgender Weise auf:

Schicht		
Lösslehm(I), braun, oft schwach humos, kalkfrei, ungeschichtet.	jüngerer Löss(I) mit verlehmter Oberfläche.	
Löss, jüngerer, hellgelb, kalkreich, ungeschichtet.		
Lössähnlicher Sand, gebändert und geschichtet, hellgelb, bräunlich und grünlich, oft kalkhaltig.	jüngerer Sandlöss(I)	oberer
Schotterreiche und lehmige Oberfläche des oberen Sandes, kalkarm.		
Sand und Schotter, jüngerer, mit Geröllen und Körnern einheimischer Herkunft, geschichtet.		unterer
— scharfe Grenze. —		

[1]) Chelius u. Vogel, Zur Gliederung des Löss, Neues Jahrb. f. Min. 1891. Bd. I S. 104 ff.

Humoser Lehm, kalkfrei, graubraun mit oberflächlich eingemengten Quarzkörnchen und zahlreichen Kohlenstückchen. Laimen, dunkelbraun bis rothbraun, kalkfrei mit Manganknötchen (= Lösslehm(II)), ungeschichtet. Löss(II), älterer, hellgelb, kalkreich, ungeschichtet. Löss, mit zahlreichen „Puppensteinen“ (= Lösskindeln).	älterer Löss(II) mit verlehmter alter Oberfläche.	
Lehmig-thonige Oberfläche des unteren Sandes, oft kalkhaltig; ockergelbe, lössartige Lehme ohne Kalk wechseln mit Sandbändern und graugelben, weissen und grünlichen Thonen und ockerigen Sandschmitzen mit oder ohne Kalk.	älterer Sandlöss(II) oder mittlere Diluvialsande lokalen Charakters.	oberer
Sand und Schotter, älterer mit sandigen, lössähnlichen Schmitzen, mit Geröllen und Körnern einheimischer Gesteine.		unterer

Oft fehlt das eine oder andere Glied. In der Steinbornshohle bei Gross-Umstadt finden wir oberhalb der Kellereien des Herrn Bierbrauers Ganss, direkt über einer wagrechten, fast vollständig ebenen Oberfläche von Laimen, jüngeren Löss abgelagert. Der Laimen stellt eine alte Oberfläche dar. Etwa 200 Schritte weiter abwärts ist hinter dem Vorrathsschuppen des Herrn Ganss das folgende Profil zu beobachten:

0,2 m	Lösslehm.
0,8 „	Löss.
2,0 „	Sandlöss.
0,75 „	humoser Laimen.
3,0 „	Laimen.
—	Unterer Sand mit Schottern.

Die oberste Schicht bildet der 0,2 m mächtige Lösslehm von hellgrauer Farbe. Er ist ungeschichtet und bedeckt einen charakteristischen hellgelben, jüngeren Löss mit senkrechter Wand von 0,8 m Höhe. Darauf folgen 2 m Sandlöss von hellgelber Farbe, der deutliche feine Schichten eines röthlichgelben Sandes zeigt. Es folgt weiter eine deutliche alte Oberfläche des Laimen, dunkelgrauer humoser Lehm (0,75 m), der eine besondere Vegetation trug und also eine alte Kulturschicht darstellt. Holzkohlenstücke finden sich häufig und ebenso scharfkantige Quarzsplitter. — (Auch an mehreren anderen Stellen konnte dieselbe Schicht beobachtet werden, so in der Hohle,

die rechts vom „Ohlig“ in den Steinerwald einführt, am Wege von Umstadt nach Lengfeld und in der Lehmgrube am Bahnhof Klein-Umstadt.) — Der darauf folgende rothbraune Laimen hat eine Mächtigkeit von 3 m, ist kalkfrei und enthält zahlreiche Manganknötchen. Die darauf folgende Schicht, gelber, kalkreicher Löss und Sand, ist hier nicht, wohl aber ca. 30 Schritte weiter abwärts in der Steinbornshohle zu beobachten.

In der Geisackerhohle, südlich von Gross-Umstadt, liegt der obere Löss mit Sandlöss auf dem Laimen. Unter diesem tritt der untere Löss hervor. Sand und Schotter und die humose Schicht fehlen, die unteren Schichten sind nicht aufgeschlossen. Eigenthümlich ist das Vorkommen der Lösskindel. Sie treten gewöhnlich in einer Schicht über der lehmig-thonigen Oberfläche des unteren Sandes auf und sind in ganz bestimmten Reihen geordnet, nicht wagerecht, sondern senkrecht gestellt. Von Haselnuss- bis Kinderkopfgrösse kommen sie in den sonderbarsten Formen, manchmal auch plattenförmig vor, enthalten viel Kalk und sind inwendig stark zerklüftet (Septarien), manchmal mit einem Kern versehen. Die Innenseiten sind nicht selten mit Kieselsäure (Quarzkryställchen) überzogen. Auch Conchylien lassen sich häufig darin beobachten. Hier wäre auch noch der Kalkröhrchen, des sog. „Beinbrech“, zu gedenken, die sich häufig in dem Löss finden und um Pflanzen-Wurzeln ausgeschieden wurden.

Ein treffliches Profil der diluvialen Schichten ist in der Sandgrube in der Wächtersbach aufgeschlossen. Siehe Tafel X, Fig. 2.

Dort folgen aufeinander: mitteldiluviale Sande (dm = 3 m), unterer Löss (lu = 0,5 m), brauner Laimen (la = 1,5 m), oberer Löss (lo = 1,5 m), Lösslehm (ll = 1 m). In dem Sand wechseln Streifen und Lagen helleren und dunkleren Sandes ab, bei welch' letzteren die Sandkörner durch Eisenoxydhydrat verkittet sind, in Folge dessen die dunkleren Schichten härter sind als die helleren[1]). Ferner finden sich häufig darin Concretionen mit kalkigem Bindemittel.

Von dem Löss an primärer Lagerstätte ist derjenige auf sekundärer Stelle zu unterscheiden, welcher sich an Steilgehängen in Terrainsenken findet. Seine Fauna enthält einen grossen Prozentsatz von Helix arbustorum.

Etwa 3 km nördlich von Umstadt beginnt das Gebiet des Flugsandes, bei dem, wie an oben erwähnter Stelle N. Jahrb. Min. 1891, Bd. I, S. 106, bereits beschrieben,

---

[1]) Vergl. Fr. Becker und R. Ludwig, Geologische Spezialkarte des Grossherzogthums Hessen, Section Dieburg, Erläuterungen S. 42, Darmstadt 1861.

1. entkalkter Flugsand über
2. kalkreichem Flugsand liegt. Darunter folgen
3. Sande mit einheimischen Geröllen,
4. mächtige geröllfreie, kalkreiche Sande mit Concretionen (älterer Flugsand),
5. mitteldiluviale Sande und Schotter.

Das Alluvium.

Die in der Gegenwart sich vollziehenden Ablagerungen sind in der östlichen Hälfte unseres Gebietes, dem eigentlichen Porphyrgebiet, unbedeutend. Nur im westlichen Theil erhalten sie eine etwas grössere Ausdehnung.

Der Torf findet sich bei Kleestadt, Klein-Umstadt, Semd und Gross-Zimmern. An ersterem Ort wurde er am Anfang des Jahrhunderts als Formtorf gegraben. Ueber dem Torf liegt meist eine dünne sandige Lehmschicht, unter demselben diluvialer Lehm.

Der Wiesenlehm, ein dunkler, rothbrauner oder grauer bis graubrauner Lehm von sehr verschiedener Beschaffenheit, je nachdem sein Untergrund und die in seiner Nähe vorkommenden Bodenarten wechseln. Seine Ausdehnung ist uns gewöhnlich in den Grenzen der Wiesenanlagen gegeben.

Die Moorerde, ein Gemisch von Wiesenlehm und organischer Substanz, die oft reichlich mit weissem Sand gemischt ist, tritt besonders in den Wiesen zwischen Altheim, Langstadt und Klein-Umstadt auf. Der Sand verleiht ihr eine graue Farbe. Vielfach zeigen sie starken Eisengehalt, der oft Wurzeln und andere Pflanzentheile mit braunrothem Oxyd oder Oxydhydrat überzieht.

Das Ueberschwemmungsgebiet der Bäche. In dem östlichen Theil wären hier nur einige Schuttkegel, z. B. bei Heubach, Höchst, in der Wächtersbach, zu erwähnen, in denen sich der Erosionsschutt angesammelt hat. Im westlichen Theil sind diese Absätze in reichlicherer Menge in den ehemals stärkeren Flussläufen, z. B. der „Tauben Semme“ vorhanden und bilden da Schlick-, Sand-, Kies- und Torfablagerungen. Sie sind oft 1—2 m mächtig, kalkhaltig, humusfrei und oben dem Löss ähnlich. Die tieferen Flussabsätze sind kalkfrei. Im Gersprenzthal führen sie in 4,85—5,55 m Tiefe Torf.

Basalt.

Innerhalb der näheren Umgebung unserer Porphyre tritt Basalt nur am Otzberg, südlich von Umstadt, auf. Der Otzberg erhebt sich in einem ziemlich regelmässigen Kegel, 368,3 m hoch über dem Meer und bedeckt den Buntsandstein, von dem er grosse Parthien eingeschlossen hat. Der Basalt ist dicht bis grobkörnig. Mit unbewaffnetem Auge lassen sich in der dichten schwarzen Grundmasse kleine Augite erkennen; ferner zeigt sich auffallend viel Olivin, der theilweise frisch als gelbgrünes Glas erscheint, theilweise stark verwittert als eine rostbraune erdige Masse vorhanden ist; durch gänzliche Auslaugung des Olivins entstanden nuss- bis faustgrosse Löcher. Gelegentlich ist der Basalt in Folge beginnender Verwitterung eigenthümlich gezeichnet: eine Menge kleiner, grauer, kreisrunder Fleckchen zeigen sich in dem dunklen Grund. Auch Kugeln und Schalen haben sich in Folge der Verwitterung gebildet; am besten sieht man diese Kugeln, welche von einer graugrünen zersetzten Masse umgeben sind, auf der nördlichen Seite des Berges.

Von Rosenbusch und Möhl wird der Otzbergbasalt zu den Leucitbasalten gestellt. Bis jetzt konnte ich Leucit nicht nachweisen. Olivin, Augit und Magnetit bilden ein deutliches gleichartiges Gemenge. Nach den Ergebnissen der chemischen Untersuchung ist auch Nephelin vorhanden. Bei diesem Basalt finden sich ebenso, wie bei demjenigen vom Rossberg, Glaseinschlüsse, die von Augitmikrolithen umgeben sind.

Jedem Besucher des Otzberges sind die Einschlüsse von Buntsandstein in diesem Gestein bekannt, die bis ins Innere mit Glas und Trichiten erfüllt sind. Sie wurden von der glühenden Lava erhitzt und gefrittet. Bei der Abkühlung haben sie sich, wie der Basalt und in derselben Richtung wie dieser, in drei- bis sechsseitige Säulchen abgesondert. Die Sandsteinsäulen sind dünner als die Basaltsäulen; ich konnte eine solche sechsseitige Säule loslösen, die 57,5 cm lang ist und einen kleinsten Durchmesser von 4,2 cm besitzt. Bei einer d r e i seitigen Säule, wie sie ausnahmsweise auch vorkommen, beträgt die Breite der Seiten 21, 20 und 13 cm. Diese Sandsteine sind nicht mehr roth, sondern entfärbt, weiss, grauweiss oder grünlichweiss. Auch die Schieferletten sind stark gefrittet und gelbgrau und schwarz gebändert; sie finden sich besonders im westlichen Bruch.

Granit-, Quarzit- und Schwerspathgänge.

Eine grosse Anzahl von Gängen durchsetzen in unserem Gebiete die Gesteine, meistens im Gneiss aufsetzend. Alle streichen von SO nach NW, durchschnittlich N 45° W. Abgesehen von kleineren Granitgängen, wie sie sich am Hardtberg und bei Heubach finden, sind besonders solche in der Nähe von Wiebelsbach zu erwähnen, die aus weissem Feldspath, Quarz und meist dunklem Glimmer bestehen. In demjenigen, der im Wald östlich von Wiebelsbach am Anfang einer Schlucht beginnt, finden sich rothe Granate von Hirsekorn- bis Erbsengrösse; meistens sind sie schon etwas zersetzt, jedoch findet man beim Zerschlagen auch viele frische Exemplare, bei denen ich deutlich die Flächen von ∞O und $m O m$ erkennen konnte. Der weisse Feldspath herrscht vor, Quarz ist meist glashell, der etwas spärlicher vorhandene Glimmer schwarz.

An der Abzweigung des Weges nach dem Otzberg von der Chaussee aus, die von Zipfen nach Hassenroth führt, setzt ein Schriftgranitgang auf, der wohl als eine Fortsetzung des eben erwähnten Ganges anzusehen ist. Sein Material besteht aus schmutzigweissem Feldspath und Quarz. Glimmer fehlt fast vollständig. Früher war er aufgeschlossen, jetzt ist fast nichts mehr davon zu entdecken.

Von grösserer Bedeutung und Ausdehnung sind die Quarzitgänge, die besonders in der Nähe des Zipfens, bei Umstadt und Raibach auftreten. Auf dem Ziegelwald findet sich eine grosse Anzahl von Quarzitblöcken zerstreut, die meistentheils einen Durchmesser von mehreren Metern besitzen. Jedenfalls gehören dieselben zwei oder drei Gängen an, deren Fortsetzung sich am Buschel bei Raibach und am Ende einer Schlucht bei Raibach an einer ca. 5 m hohen Wand erkennen und über den Mittelwald bis an die Stockäcker im Wächtersbacher Thal verfolgen lässt. Häufig sind diese Gänge Pseudomorphosen von Quarz nach Schwerspath. Die tafelförmigen Krystallgestalten des Baryts lassen sich überall deutlich erkennen und geben dem Quarz das Aussehen, als wäre er mit dem Beil zerhackt.

Bezüglich der Schwerspathgänge möchte ich hier erwähnen, dass man, wie mir scheint, gewisse Eigenthümlichkeiten in der Ausbildung der Barytkrystalle der verschiedenen Vorkommen beobachten kann. Die bekannten prächtigen, meist glashellen Krystalle von Klein-Umstadt sind vorherrschend tafelförmig bis säulenförmig entwickelt mit den Flächen $\infty \breve{P} \infty$, ∞P, $\infty \bar{P} \infty$, $\bar{P} \infty$, $m \bar{P} \infty$, $\breve{P} \infty$. Die Fläche $\infty \breve{P} \infty$ herrscht gewöhnlich vor.

Die Kleestädter Vorkommen sind ihnen im allgemeinen sehr ähnlich. In den letzten 4 Jahren wird in der Nähe des Pfarrgartens (Selzerweg) ein Schwerspath gegraben, der, wenn auch meist kleine, so doch gut ausgebildete Krystalle liefert. Sie sind weiss, farblos oder citrongelb und ausserordentlich flächenreich. Dabei sind sie mehr säulenförmig als tafelförmig entwickelt.

In der krystallographischen Ausbildung von beiden etwas verschieden sind die schönen Krystalle vom Zipfen. Gewöhnlich sind hier die Individuen tafelförmig oder spitzkeilförmig aufgebaut. Das Brachypinakoïd ist stark vorherrschend, während meistens eine Anzahl von Makrodomen in der Art damit verbunden sind, dass die Krystalle wie mehrfach zugeschärfte Keile aus der Unterlage hervorragen. Dabei sind sie wasserhell, röthlich oder bläulichgrau.

Von dem Malachit, Psilomelan und den Pyrolusitnädelchen, die sich finden, soll a. a. O. die Rede sein; aber eines Vorkommens von Flussspath im Schwerspath soll hier Erwähnung geschehen.

An der Hansenhöhe, nördlich vom Zipfen, war vor einigen Jahren ein Stollen in einen Schwerspathgang getrieben worden, der jedoch bald, weil der Abbau sich als nicht lohnend erwies, wieder verlassen wurde. Es fanden sich in dem weissen, hie und da kammschalig entwickelten Baryt blaugraue und durchsichtige bis durchscheinende Flusspathkrystalle bis zur Grösse von 2 cm eingeschlossen, bei denen gewöhnlich $\infty O \infty$ und O gut entwickelt waren. Deutliche Spaltrichtungen waren zu erkennen.

Quarzporphyr.

In dem vorbenannten Gebiete tritt als Eruptivgestein Quarzporphyr auf. Obwohl er nur in verhältnissmässig geringer Verbreitung vorkommt, erregt er ein besonderes Interesse durch seine Ausbildungsweise, die Art seiner Absonderung, seine charakteristischen Bergformen und andere Eigenschaften, die wir hier eingehend behandeln wollen. Sein Vorkommen erstreckt sich in gangähnlicher breiter Masse von Wiebelsbach bis Klein-Umstadt, liegt also ausser einem isolirten Vorkommen bei Schaafheim (Blatt Babenhausen) auf Blatt Gross-Umstadt der Karte im Masstabe von 1:25000 und erfüllt hier einen unterbrochenen schmalen Streifen, der in südnördlicher Richtung am Rande des Grundgebirges, etwa vom Bahnhof Wiebelsbach-Heubach bis Klein-Umstadt verläuft. Der Quarzporphyr tritt hauptsächlich in Form von mehr oder weniger hohen Kuppen über dem Grundgebirge oder als kaum merkbare Erhebungen unter den diluvialen Schichten hervor.

Das südlichste Vorkommen ist das dem Bahnhof Wiebelsbach-Heubach gegenüber auf der Höhe gelegene; es durchbricht dort den Augitschiefer am „Heeghölzchen". Das zweite, dasjenige des „Rauhwaldes" (200,3 m) von der nördlichen Schiefergrenze bis zum „Weidig" sich erstreckende, ist an zwei Stellen durch Steinbrüche aufgeschlossen und der Beobachtung gut zugänglich. Zwei kleinere Vorkommen, von denen das eine beim Bahnbau 1871 durchschnitten wurde, liegen westlich vom Rauhwald auf der „Hansenhöhe" (227,3 m) und am zweiten Bahneinschnitt der Strecke Wiebelsbach-Heubach—Darmstadt zwischen ersterer Station und Station Lengfeld. Direkt nördlich vom Rauhwald, jedenfalls eine Fortsetzung des Rauhwald-Porphyrs bildend, und nur durch das Pferdsbachthälchen, den sog. Weidig, von jenem getrennt, erhebt sich die 250,6 m hohe Kuppe des „Steinerwaldes". Hier ist der Porphyr durch einen bedeutenden Steinbruch gut aufgeschlossen. Es folgt im Norden das unbedeutende Vorkommen im „Ohlig" und weiter in unmittelbarer Nähe von Gross-Umstadt dasjenige vom „Hainrich" (262,2 m),

das eine kleine stromartige Abzweigung nach dem Wächtersbachthal entsendet und, mit diesem zusammenhängend, der Porphyr des „Knosberges“, der ebenfalls durch zwei Brüche gut aufgeschlossen ist. Nur durch das Raibacher Thal von diesem geschieden ist der „Ziegelwald“ (255,4 m); den Zusammenhang dieser beiden Vorkommen, deren Entfernung in der Thalsohle kaum 15 m beträgt, erkennt man noch deutlich an den Einschnitten und Erhebungen beider Berge. Wieder in nördlicher Fortsetzung folgen weiter die Porphyre des „Stachelberges“ bei Richen, bekannt durch seinen vortrefflichen Wein, und des „Neuberges“ bei Klein-Umstadt, mit der Abzweigung an der „Hochstadt“ bei Richen, dessen feinkörniges, mittelhartes Material in einem alten Bruch zur Strassenbeschotterung gebrochen wird. Weit getrennt von diesen, aber doch wohl demselben Eruptionsherd angehörend und in seinem petrographischen Charakter mit denselben ganz übereinstimmend, ist dasjenige von Schaafheim, zwei Stunden nördlich von Gross-Umstadt, zwischen der Neubergshohle und dem Emmicher Loch, im Südosten des Blattes Babenhausen gelegen, das meines Wissens bis jetzt noch nirgends eine Erwähnung gefunden hat.

Der Längendurchmesser der Porphyrmasse des Rauhwaldes beträgt 975 m, die Breite 162,5 m, die Länge des Steinerwaldvorkommens 750 m, die Breite desselben 375 m. Die bedeutendste Ausdehnung gewinnt der Porphyr am Hainrich, Knos und Ziegelwald, wo er, als ein Ganzes betrachtet, einen Flächenraum von 1800 m Länge und 500 m resp. 1000 m Breite einnimmt. Die anderen Vorkommen sind von geringerer Grösse.

In ihrem petrographischen Charakter zeigen unsere Porphyre keine grosse Verschiedenheit. Jedoch lassen sich unschwer zwei Arten unterscheiden: 1. Solche mit makroskopisch deutlich erkennbaren Einsprenglingen; 2. solche ohne makroskopisch wahrnehmbare Einsprenglinge. Zu ersteren gehören alle südlichen Vorkommen bis einschliesslich zum Hainrich, zu letzteren der Knosporphyr und alle nördlich davon gelegenen.

Der Uebergang beider ist kein allmählicher, sondern ein plötzlicher. Hier findet sich noch die Varietät mit grossen Einsprenglingen, 50 m weiter nördlich die einsprenglingarme. Diese zeigt überall ausgesprochene Fluidalerscheinungen, jene keine oder nur geringe. Da wir uns nun die ganze Porphyrmasse als Reste einer Effusionsdecke vorstellen müssen und solche wesentlich an ihrer Oberfläche fluidale Erscheinungen, wie wir sie später beschreiben werden, aufweisen, so liegt die Folgerung nahe, dass die

nördlichen Porphyrmassen den oberflächlichen Parthien des Porphyrergusses entsprechen, die südlichen den tieferen Theilen desselben. Nach Gestalt und Verbreitung könnte man wohl geneigt sein, den Porphyr als eine gangförmige Masse sich vorzustellen, da seine Grenzen gegen das Nebengestein vertikal und quer abschneiden. Jedoch dürften Gangmassen wohl nirgends die erwähnten Oberflächenerscheinungen aufweisen. Es bleibt also nur die Annahme wahrscheinlich, dass die ursprünglichen Ränder der Porphyrmasse denudirt und die heutigen Massen Reste einer grösseren Decke darstellen, die im Norden durch die hier sich bemerkbar machenden OW- und NS-Verwerfungen tiefer gesunken sind als im Süden, dass hier dadurch die Oberfläche denudirt, dort im Norden wegen ihres tieferen Einsinkens dieselbe erhalten geblieben ist.

Die Grenze zwischen beiden Porphyrarten auf dem Knos wird durch das Terrain deutlich markirt. Von beiden Seiten des Knosberges aus verlaufen Rinnen oder muldenförmige Senken, von denen die östliche einen deutlichen Haken nach Nordosten bildet, die westliche nach der Schneidemühle zu in das Thal der Wächtersbach mündet. Auf der Höhe des Berges liegt die Grenze genau in einer Verflächung oder einem schmalen Sattel, jenseits welcher sich nach Norden zu der einsprenglingarme Porphyr plötzlich schroff in der Knoskuppe erhebt, während das Terrain nach Süden leicht wellig bis zur sog. Platte des Hainrichsberges ansteigt. Es ist also hier eine Querverwerfung anzunehmen.

1. Porphyr ohne deutliche Einsprenglinge.

Petrographischer Charakter. In frischem Zustande zeigt dieser Porphyr eine dunkelfleischrothe, braunrothe, dunkelviolette oder grauviolette bis blassröthlichweisse Farbe. Dieselbe ändert sich bei dem Eintreten und Fortschreiten des Verwitterungsprocesses rasch, so dass das Gestein mehr oder weniger gebleicht wird und hellviolett, blassröthlich, grünlichgrau, lichtgrünlichweiss, schmutziggrau, schmutziggelb oder schmutzigweiss aussieht. Oft erscheint es gestreift, gebändert, gefleckt, geflammt, kattunartig gezeichnet. Die Bleichung unter dem Einfluss der Atmosphärilien erfolgt immer von Spalten, Rissen, Sprüngen und Poren aus. Auch dunkelgraue oder schwarze Manganstreifen lassen sich erkennen und folgen gewöhnlich der unten näher zu beschreibenden Fluidalstruktur. Auf den Spalten und Rissen finden sich häufig Eisen- und besonders Manganausscheidungen in Form von prächtigen Dendriten oder als rostige und rothe Imprägnationen von Eisenoxyd.

Für das unbewaffnete Auge erscheint der Porphyr dicht, nur aus Grundmasse von felsitischem Habitus bestehend, selten hornsteinartig ohne jegliche Einlagerungen. Manchmal findet man feine Drusenräume, die mit Quarzkryställchen und Eisenglanzblättchen erfüllt sind. Daneben beobachtet man gewöhnlich noch eine erdige oder mehlartige Masse in den Vertiefungen. In einem kopfgrossen Porphyrstück vom Knos befindet sich ein solcher Hohlraum von 1,5 cm Längsdurchmesser, in den 3 mm lange Quarzkryställchen hineinragen, und deren Zwischenräume mit Eisenglanzblättchen bestäubt sind. Seltener und fast nur band- oder streifenartig zwischen Porphyrschichten ist amorphe Kieselsäure ausgeschieden. Dies zeigt sich besonders in der Nähe des Nebengesteins im Raibacher Thal, wo das Wasser zwischen die Schichten des vertikal zerklüfteten Gesteins eindringen konnte; auch in zahlreichen feinen Adern durchdringt die Kieselsäure dort das Gestein und die Verkieselung geht auf die Breccienmassen und die Schwerspathgangmassen über; sie rührt offenbar her von Kieselsäure, die auf den Spalten und an Gängen emporgedrungen ist. Nach dem Innern der Kieselsäureausscheidung zu tritt gewöhnlich Krystallisation ein. Der Bruch der Porphyrgrundmasse ist körnig, fein- bis grobsplitterig, matt oder erdig. Dabei ist das Gestein in frischem Zustande sehr spröde und mit zahlreichen feinen, nicht sichtbaren Spalten durchzogen, so dass es schwer hält, ein gutes Handstück zu schlagen. Aus diesem Grunde sind auch die oft angestellten Versuche, den Porphyr als Pflasterstein zu behauen, missglückt. Als Chausseebeschotterungs- und Ausrollmaterial eignet er sich dagegen ziemlich gut, wenn auch das geringe specifische Gewicht die Härte des Materials ungünstig beeinflusst. Besonders sind es die Vorkommen vom Knos, des Raibacher Thals, der Hochstadt bei Richen und das von Schaafheim, die als Strassenschotter in der hiesigen Gegend vielfach Verwendung finden. Als Baumaterial kann dieser dichte Porphyr nicht gebraucht werden, weil aus ihm hergestellte Mauern in Folge der geringen Porosität kalt bleiben, und weil er sich schlecht mit dem Mörtel bindet.

Auch unter dem Mikroskop lassen sich bei den dichten Porphyren keine Einsprenglinge oder nur sehr selten kleine abgerundete Quarze als solche erkennen. Das Ganze erscheint bei schwacher Vergrösserung als ein Haufwerk von Cumuliten, die der Fluidalstruktur entsprechend angeordnet sind. Bei starker Vergrösserung erscheint jedoch diese felsitische Grundmasse deutlich gegliedert in verschiedenen Körnchen, ein deutliches krystallinisches Aggregat von Quarz und Feldspath mit granophyrischer Verwachsung darstellend. Bis zu kryptokrystallinischer Struktur geht die Feinheit nirgends. Quarz scheint

zurückzutreten, Feldspath vorzuherrschen. Da aber nach der chemischen Analyse der Kieselsäuregehalt ein sehr hoher — 75% — ist, so ist anzunehmen, dass es ein sehr saurer Feldspath ist, der die Grundmasse bilden hilft.

Das specifische Gewicht des an Einsprenglingen armen Porphyrs vom Knos betrug 2,602 (bei 21,2° C.). Es wurde versucht, die einzelnen Bestandtheile mittelst Methylenjodid zu trennen, indessen war das Resultat kein günstiges, da nur Gemenge fielen, die nicht brauchbar waren. Das Ergebniss soll jedoch hier mitgetheilt werden:

Bei dem spec. Gewicht 3,3302 fiel als

Portion I sehr wenig Erz, aus welchem Magneteisen mit dem Magneten ausgezogen wurde.

Bei dem spec. Gewicht 3,0 fiel nichts.

Bei dem spec. Gewicht unter 3 fiel

Portion II mit viel Quarz und mit wenig Grundmasse versetzte Körner, die jedoch zur Untersuchung ungeeignet waren.

Bei dem spec. Gewicht 2,615 fiel

Portion III aus, in der die Feldspathmenge zunahm.

Bei dem spec. Gewichte 2,583' fiel

Portion IV, fast ausschliesslich aus Feldspath und etwas mehr Grundmasse bestehnd.

Bei dem spec. Gewicht 2,583 schwamm

Portion V, die aus unregelmässigen, nicht brauchbaren Körnern bestand.

Von Portion II—V nahm die Menge der Grundmasse zu. Zersetzte Glimmerreste waren ebenfalls vorhanden, besonders in Portion V.

Die chemische Analyse des einsprenglingarmen Porphyrs von der Hochstadt bei Richen, ausgeführt von Herrn Kutscher, ergab:

Kieselsäure . . .	75,53,
Thonerde	11,43,
Eisenoxyd	1,95.

Fluidalstruktur. Der hiesige einsprenglingarme Porphyr zeigt fast überall eine deutlich sichtbare Fluidalstruktur. Ausserordentlich schön ist dieselbe im Raibacher Thal, nahe bei der Brenner'schen Mühle, am Knos und auf dem Ziegelwald entwickelt und lässt sich überall mit dem unbewaffneten Auge gut erkennen. Es macht oft den Eindruck, als hätte die gluthflüssige, breiartige Masse durch heftigen Stoss eine starke Erschütterung erlitten und wäre dann in diesem Augenblick erstarrt. Wunderschöne Faltungen, Knickungen,

Biegungen, Drehungen, wellenförmige Bahnen und Oberflächen (Taf. VIII) kommen vor. Oft sehen die Stücke aus wie dicke zusammengerollte Wattenstücke. So fanden sich prächtige Exemplare von sog. „Wickeln" (Taf. VI Fig. 1 u. 2) auf dem Knos und in dem Bruch bei Schaafheim. Dieselben sind wohl so zu erklären, dass die fliessende Masse, theilweise an der Oberfläche erstarrt, durch nachdrängende Lava aufgerollt wurde. Manche Porphyrstücke erinnern auffallend an abgerissene Baumrinde. Ich fand solche, welche abgesprungener Apfelbaumrinde mit ihren Biegungen und mit in Folge dieser Biegungen entstandenen Querrunzeln zum Verwechseln ähnlich sehen. Die Lava, halb starr, wurde gebogen, riss dadurch und erhielt Sprünge (Taf. VII Fig. 1), wie sich solche Querspalten oft an jüngeren Laven beobachten lassen. Manchmal sind diese Risse wieder ausgefüllt. Andere Exemplare erinnern an Knochen und Thierhaut mit den vollkommensten Hautfalten (vergl. Taf. VIII). Dem entsprechend laufen auf dem Querbruch geflossener Gesteinsstücke, wo die Fluidalstruktur (vergl. Taf. IX Fig. 2) besonders schön zum Ausdruck kommt, Bänder (Taf. III Fig. 1 u. 2, Taf. IV Fig. 1 u. 2, Taf. V Fig. 1) von grauer, grünlicher, schwarzer, brauner, gelber und weisser Farbe in den zierlichsten Windungen, Knickungen und Fältelungen neben einander her, trennen sich manchmal zur Aufnahme von Kieselsäure in Form von Querschnüren, die der Fluidalstruktur parallel verlaufen, aber nicht zur Grundmasse gehören, sondern sekundäre Einlagerungen darstellen, oder auch zur Aufnahme von Erzpartikelchen. Zwischen den Bändern treten gerade, gebogene, dünn- und dicklinsenförmige, oft mehrere Centimeter lange Schlieren auf. Ferner sind zwischen den Bändern und Streifen opake und rothbraune Erzpartikelchen ausgeschieden und angehäuft, wodurch vielfach die fluidale Struktur bedingt wird. So ist die Fluidalstruktur des Porphyrs auf dem Stachelberg gerade durch Eisenoxyd angedeutet, das neben der feinkörnigen Grundmasse die Hauptrolle spielt und die intensiv rothe Farbe des Gesteins bedingt. Von Einsprenglingen ist auch hier nichts zu sehen. Aehnlich erscheint derjenige vom Neuberg bei Klein-Umstadt mit Quarzaggregaten. Die helleren Streifen der Struktur bestehen nach dem mikroskopischen Befund aus Kieselsäure, die sich nach dem Innern der Streifen zu als ein krystallinisches Aggregat (Chalcedon), nach aussen als amorphe Kieselsäure mit deutlichem schalenförmigem Aufbau erweist. Oft biegen diese Streifen in spitzen oder rechten Winkeln um und zeigen an den Biegungen sehr schöne radialfaserige Struktur.

Dieser Anordnung der kleinsten Theilchen in Folge der Fluidalstruktur entsprechend ist auch die A b s o n d e r u n g eine mannigfaltige und eigen-

thümliche. Vielfach zerspringt der Porphyr in der Richtung der vorhandenen, nicht deutlich sichtbaren Sprünge in unregelmässige, eckige, keilförmige und prismatische Stücke mit ebener oder vielfach gewundener Oberfläche; auch in Bänke von 0,25—1 m Dicke, wie z. B. an der Hochstadt bei Richen und im Raibacher Thal, sieht man ihn zerfallen. Der Zerfall wird dann unterstützt durch Spalten und Spaltensysteme, die in Folge der Contraktion entstanden sind und in keiner bestimmten Richtung verlaufen, aber überall im Gestein wahrzunehmen sind. Auf dem Knos ist eine dünnplattenförmige und unvollkommen säulenförmige Absonderung zu beobachten. Die Säulchen sind gewöhnlich vier-, seltener fünfseitig, meist 5—15 cm lang und besitzen durchschnittlich eine Dicke von 0,5—5 cm. Auch in andere trapezoëdrische, plattenförmige, vieleckige, aber immer scharfkantige Stücke zerspringt der Knosporphyr und wird in diesen Stücken von der Stadt Gross-Umstadt als Beschotterungsmaterial und zum Ausrollen von Chausseen vielfach verwendet. Ludwig[1]) sagt, und soweit sich dies auf die einsprenglingarmen Porphyre bezieht, ganz richtig: „Die Absonderung des Gesteins ist theils schieferig, theils massig, in unregelmässigen keilförmigen und prismatischen Stücken; eigentliche Säulen finden sich nirgends. In den tiefen weit aufgeschlossenen Steinbrüchen zwischen Umstadt und Raibach steht das Gestein in mächtigen senkrechten Bänken an, welche aus einiger Entfernung betrachtet, allerdings der Säulenform ähnlich werden. Die 0,5—1 m dicken Bänke sind in sich nach allen Richtungen zerspalten.“

Sehr schöner dünnplattiger Absonderung begegnen wir ebenfalls auf dem Knos. Wenige Schritte westlich von dem Hauptbruch ist eine von den Atmosphärilien stark angegriffene Wand von etwa 2,5 m Höhe und 4 m Breite stehen geblieben, an der sich, der Fluidalstruktur folgend, dünne Blättchen, massenhaft übereinander liegend, in Form eines S abgeschieden haben. (Tafel I, Fig. 1.) Dieselben sind wenig dicker als ein Kartenblatt und in Folge der weit vorgeschrittenen Verwitterung so mürbe, dass sie sich leicht mit der Hand abnehmen lassen.

Dünnschichtige und scherbige Absonderung (vergl. Tafel VII, Fig. 2) zeigt der Porphyr östlich vom Ziegelwald bei Klein-Umstadt, wo die Lesestücke zu einer Halde aufgehäuft sind. Dachförmige, halb röhrenförmige und in den bizarrsten Formen gewundene, gebogene, gestreckte, geknickte

[1]) Becker, Fr. und Ludwig, R., Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Grossherzogthums Hessen. Sektion Dieburg, S. 57. Darmstadt 1861.

und gestauchte Stücke, dünne Scherben, ebene und wellig gebogene Platten lassen sich in Menge mit Leichtigkeit hier sammeln.

Eigenthümlich und interessant ist eine Erscheinung, die sich im Raibacher Thal, Brenner's Mühle gegenüber, zeigt. In dem prächtig fluidal struirten, ziemlich frisch erhaltenen Material zeigen sich Warzen, Knollen, oder kugelförmige Gebilde von Erbsen- bis Eigrösse. Dieselben scheinen mit Spalten und Rissen zusammenzufallen und besonders in der Nähe der Gneissgrenze, wo zugleich Chalcedon- und Quarzablagerungen vorhanden sind, häufig aufzutreten. Jedenfalls haben wir es hier mit einer Oberflächenerscheinung zu thun. Ob sie die Ausfüllung blasiger Hohlräume an einer alten Oberfläche durch Magma darstellen, möchte ich dahingestellt sein lassen. Die Warzen und Knollen ragen bald aus dem festen Gestein hervor und geben, wenn sie in grösserer Menge in einem wenig tiefen Hohlraum oder auf einer Wölbung angehäuft sind, diesen das Aussehen eines mit erbsengrossen Warzen dicht besetzten Hautstückes (Tafel V, Fig. 3). Bald haben sie sich auch schon losgelöst unter Hinterlassung halbkugelförmiger Vertiefungen. Zuweilen sitzen auf grösseren Kugeln wieder mehrere kleinere Kügelchen, so dass das Ganze ein traubiges Aussehen bekommt. (Tafel V, Fig. 2.) Schalenförmiger Aufbau ist gewöhnlich schon an den Verletzungen und abgesprungenen Stücken zu erkennen, obwohl die Warzen im Innern dicht, hornsteinartig aussehen. Ihre Farbe ist aussen gewöhnlich die des umgebenden Porphyrs, nach innen wird sie heller, weiss, grau bis grünlichgrau. Die dem unbewaffneten Auge im Querschnitt dicht erscheinenden Knollen erweisen sich unter dem Mikroskop als schalenförmig aufgebaut. Eine solche erbsengrosse Warze zeigte im Querschnitt unter dem Mikroskop einen deutlichen Quarzkern mit einem Chalcedonmantel. Die Quarz- und Chalcedonmasse ist jedenfalls auf sekundärem Wege in Hohlräumen eingedrungen. Um diese herum fand sich Porphyrmasse, die sich bei starker Vergrösserung als aus verschiedenen konzentrischen Zonen aufgebaut erwies. Ferner liessen sich in die Schalen hineinragende und auf denselben gewöhnlich senkrecht stehende dendritische oder an Moos erinnernde Gebilde wahrnehmen. Zwischen den Zonen, in den helleren Parthien, die mit dunkleren abwechseln, haben sich in reichlicher Menge und fast selbst ein ununterbrochenes Band darstellend, sehr schön ausgebildete T u r m a l i n-krystalle ausgeschieden; sie sind blassgrau, braun bis blaugrün und anilinblau. Da sich diese Turmaline und auch die Basis der dendritischen Figuren immer in derselben Reihe an der Oberfläche der helleren Schalenparthien finden, so hat es den Anschein, als wenn nach der Bildung je einer der zonaren

Schalen eine Ruhepause in der Bildung der Warzen eingetreten sei, während deren sich dann die Turmaline ausgeschieden hätten. Durch den ganzen Schliff zieht sich ferner noch ein Band sekundär gebildeten Quarzes quer hindurch.

Gelegentlich der Neuanlage der Chaussee zwischen Gross-Umstadt und Raibach wurde an derselben Stelle neben dem älteren kleinen Bruch (Brenner's Mühle gegenüber) eine Porphyrwand freigelegt, in der zahlreiche Hohlräume von Erbsen- bis Nuss- ja bis Eigrösse vorhanden sind und den in den Liparitobsidianen vorkommenden ähnlich zu sein scheinen. Sie sind im Querschnitt kreisrund, gestreckt, gebogen, gewunden, zeigen überhaupt die verschiedensten Formen. Oft sitzen mehrere solcher Hohlräume mehr oder weniger nahe beieinander, so dass sie der betreffenden Stelle ein zelliges Aussehen verleihen. Nicht selten gehen auch gradlinige oder gebogene Leisten mitten durch dieselben und theilen die Hohlräume in verschiedene Kammern. Diese Blätter oder Schalen erinnern manchmal an einen zurückgeschlagenen Mantelkragen oder eine geöffnete Blüte mit dicken Blumenblättern, Formen, die jedenfalls durch Gasblasen geschaffen worden sind. Immer sind aber die Hohlräume und die Lamellen derselben mit Quarzkryställchen dicht besetzt, bei denen gewöhnlich die Kombinationsflächen ∞P, $+R$ $-R$ sehr schön entwickelt sind. Sie sind farblos, weiss, oft durch Eisenoxyd roth gefärbt. Oft sind die Kryställchen zu strahlenförmigen Aggregaten angehäuft. Selten kommen rundliche Körnchen vor. Tridymit konnte ich noch nicht nachweisen. Herr Prof. Dr. Streng—Giessen erkannte bei seinem letzten Hiersein sofort die Aehnlichkeit dieser eigenthümlichen Hohlräume mit denjenigen der Liparitobsidiane vom Monte della Guardia und bezeichnete sie als „Lithophysen“. Er hatte die Güte, mir zwei prächtige Exemplare derselben leihweise zu überlassen, wobei ich mich überzeugen konnte, dass allerdings eine grosse Aehnlichkeit zwischen den hiesigen Vorkommen und jenen besteht.

Oben wurde schon der Kieselsäureausscheidung, die in Form von Chalcedon oder Quarz Spalten und Adern des Porphyrs durchdringt, Erwähnung gethan. Aber auch Bruchstücke der Porphyrmasse werden durch Kieselsäure zu Breccien (Taf. IX, Fig. 6) verkittet. Solche finden sich häufig in der Steinbornshohle, besonders schön werden sie aber auf der Porphyrhalde östlich vom Ziegelwald gefunden. Ich konnte Stücke sammeln, bei denen mitten in einer Porphyrplatte verschieden grosse Bruchstücke ähnlichen, aber doch deutlich von dem ersteren zu unterscheidenden Porphyrs mit scharfen Ecken und Kanten eingeschlossen sind. Gewöhnlich sind diese eingeschlossenen Fragmente scharfkantig, die Richtung ihrer Struktur zeigt keinen Zusammen-

hang mit derjenigen des Hauptgesteins. Durch die ganze Breccie gehen zahlreiche Risse und Sprünge, die mit Kieselsäure ausgefüllt sind. Die eingeschlossenen Bruchstücke der Breccie liegen in einer grauen, hornsteinähnlichen Kieselsäureanhäufung. Noch schöner zeigt sich diese Erscheinung an den Porphyrstücken des Ziegelwaldes. Dort finden sich auf der oben erwähnten Halde sehr scharfkantige Bruchstücke von Porphyr in den Breccien erhalten und geben geschliffenen und polirten Stücken ein reizendes Aussehen. (Tafel III, Fig. 1 u. 2 und Tafel IV, Fig. 1.) Jedenfalls sind diese Breccien bald nach oder während der Eruption der Porphyrmassen entstanden, sonst müssten die scharfen Ecken und Kanten abgerundet worden sein. Später trat zwischen die Fragmente gelöste Kieselsäure und verkittete sie.

Die Farbe der verkittenden Kieselsäure ist grau, graubraun, plasmafarbig, grün, seltener röthlich; sie ist kantendurchscheinend, zeigt splitterigen bis muscheligen Bruch und wird als Chalcedon zu bezeichnen sein. Manchmal ist sie auskrystallisirt und bildet Quarzdrusen, manchmal ist sie amorph und zeigt unter dem Mikroskop isotropes Verhalten. Auch an dem südwestlichen Abhang des Ziegelwaldes fand ich unter den dort in grosser Menge umherliegenden Quarziten Lesesteine von Porphyr, die mit Spalten, Rissen und Adern durchsetzt sind, in denen sich ebenfalls Kieselsäure abgeschieden hat. Auch die mächtigen Quarzitfelsen am Eingang zum Ziegelwald repräsentiren denselben Vorgang: jedenfalls war an dieser Stelle, über welche ehemals die Porphyrerhebung bedeutend emporragte, ein nicht unbeträchtliches Spaltensystem vorhanden, in das die Kieselsäure eindrang und die vorhandenen Porphyrstücke zu einer breccienartigen Masse verkittete; die Porphyrstücke, die der Verwitterung weniger Widerstand entgegensetzten, wurden im Laufe der Zeit weggeführt, während die Kieselsäure in Form von gewaltigen Felsblöcken zurückblieb. Damit stimmt auch das Vorkommen von Pseudomorphosen von Quarzit nach Schwerspath an diesen Felsen überein. Denn überall im Porphyr hat sich bis jetzt Schwerspath gefunden: im Raibacher Thal in dem Bruch des Herrn Sturmfels fand ich kleine weisse Täfelchen mit scharfer Begrenzung; auch in dem Knosporphyr tritt er in sehr schön ausgebildeten wasserhellen Krystallen auf, deren Formen mit denjenigen der bekannten Vorkommen von Klein-Umstadt und Kleestadt übereinstimmen. Neben grösseren Stufen habe ich eine Tafel gefunden von 15 cm Länge, 12 cm Breite und 3,5—4 cm Dicke. Auf eine genauere Beschreibung der Schwerspath- und Quarzitgänge kann hier nicht eingegangen werden.

Die Grenze der Porphyre gegen den Gneiss lässt sich an einigen Stellen direkt beobachten. Besonders instruktiv ist in dieser Hinsicht ein Aufschluss

im Raibacher Thal der „Mittelsten, Lautz'schen Mühle“ gegenüber (Tafel X, Fig. 3). In einem vor Jahren dort angelegten, aber unvollendet gebliebenen Keller hat der Besitzer (Stauth) die westliche Berührungsstelle zwischen Porphyr und dem Gneiss freigelegt. Die Gneissschichten stehen fast saiger und zeigen deutliche unter sich parallel verlaufende Querspalten. Dessgleichen lassen sich auch im Porphyr zwei Spaltenrichtungen oder eine Absonderung in zwei zu einander fast senkrecht verlaufenden — vertikalen und horizontalen — Richtungen erkennen. Die vertikale Absonderungsrichtung entspricht der Ausflussrichtung des flüssigen Magmas und demgemäss folgt die plattenförmige Spaltung der Fluidalstruktur, die ebenfalls parallel der Richtung des Aufsteigens und Ausfliessens verläuft. Diese Richtung steht senkrecht zur Grenzfläche beider Gesteine. In dieser horizontalen Spaltrichtung ist die Andeutung zur Bildung von Bänken in Folge der Zerberstung bei der Abkühlung gegeben. Die Grenzfläche selbst ist ziemlich ebenflächig. Wie überall an den Saalbändern ist hier der Porphyr fast dicht, ohne Einsprenglinge.

Porphyrtuff vom Ziegelwald (Tafel IV, Fig. 1 u. Tafel III, Fig. 2). Am östlichen Rande des Porphyrvorkommens am Ziegelwald tritt eine eigenthümliche tuffartige Gesteinsmasse in dem feinstruirten, prächtig fluidalen Porphyr auf, welche unser Interesse gewinnt. Stücke derselben sind in reichlicher Menge auf der Halde eines jetzt verlassenen Bruches zu finden. Sie ist von dunkelgrauer bis hellgrauer Farbe; nach dem Rande zu wird sie immer etwas dunkler. Diese Gesteinsmasse zeigt einen splitterigen, körnigen oder unebenen Bruch, besitzt die Härte des Porphyrs, ist oft gestreift, gebändert oder gefleckt und zeigt in Folge von zwischengelagerten fleischrothen Porphyrtrümmern einen conglomeratigen Charakter, oft erinnert sie an eine Breccie. Diese feinstruirten Porphyrstücke aus dem benachbarten Hauptgestein finden sich durch die ganze Tuffmasse hindurch zerstreut, an manchen Stellen sind sie angehäuft, wie wenn sie hingesäet wären, dabei sind sie abgerundet, scharf- und stumpfeckig, von allen möglichen Formen. Die geflossene Porphyrlava ragt oft flammenartig, zungen- oder wellenförmig in die Tuffmasse hinein oder umfliesst Porphyrstücke des Tuffes, indem sie sich in den zartesten Linien um diese herumwindet und in getreuester Nachbildung der Formen derselben an diese sich anschmiegt. In den Ecken, Falten, Windungen und Knickungen des Porphyrs findet sich daher Tuffmasse angehäuft, und das Ganze erinnert dann in Farbe und Aggregirung der Bruckstücke an vulkanische Asche. Häufig schliessen sich die oben beschriebenen Porphyr-Chalcedonbreccien direkt an diese Tuffablagerungen an und kleine mit Kiesel-

säure theilweise ausgefüllte Hohlräume, zarte Risse, Sprünge und Adern gehen durch das Ganze hindurch oder ragen bis in die Tuffmasse hinein. Von einer Schichtung oder überhaupt einer regelmässigen Anordnung ist nichts zu erkennen.

Die Ausdehnung der Tuffeinlagerungen ist eine geringe, gewöhnlich 5—10 cm im Querschnitt nicht übersteigende.

Auch unter dem Mikroskop lässt sich Porphyr von derselben Beschaffenheit, wie der oben beschriebene, erkennen. In dem Tuff zeigt sich keine einheitliche Grundmasse, sondern eine Anhäufung (Gemenge) zerbrochener eckiger Stücke, wie bei der Asche. Zahlreiche Turmaline (Tafel IX, Fig. 3 u. 4), farblos oder von bläulicher, graublauer bis blassgrüner Farbe treten auf. Die Krystalle zeigen oft sehr schöne, regelmässige, sechsseitige Querschnitte, am einen Ende deutliche Pyramiden, sind jedoch immer an den beiden Enden verschieden ausgebildet. Schaliger Aufbau ist häufig zu beobachten. Die Länge der Krystalle wurde zu 34,2—57,6 μ, ihr Querschnitt zu 18,5 μ gemessen.

Ferner kommt in dem Tuff Glimmer vor. Er ist grünlich bis gelb, theilweise mit Eisenerz beschwert und durch dasselbe braun gefärbt, stark dichroitisch; oft ist er stark zersetzt. Seine Kryställchen sind strahlenförmig angeordnet und zeigen grünliche Umrandung und erinnern bisweilen an Cordierit. Darunter zeigen sich einige Parthien, die chloritisch aussehen. Auch Granat (Tafel IX, Fig. 3) tritt auf. Ein Krystall mit 6 seitigem Querschnitt zeigt strahlenförmige Risse, blassröthliche Farbe und dunkle Ränder. Polysynthetische Quarzkörner sind häufig und die Feldspäthe sind ebenfalls häufig von Quarz bedeckt. In der Porphyrgrundmasse zeigen sich Glaseinschlüsse, die allerdings schon stark entglast sind. Sphärolithbildungen konnten nicht beobachtet werden.

Es ist anzunehmen, dass nach der Porphyreruption eine zweite Dampfexhalation stattgefunden hat, bei der sich die Turmaline gebildet haben, wofür der Borsäuregehalt derselben spricht: jedenfalls hat sich dieses Material nicht durch direkte Ausscheidung gebildet (vergl. Rosenb. I, S. 366).

Nach dem Gesagten und nach dem ganzen Gesteinshabitus wird man wohl nicht fehlgehen, wenn man annimmt, dass der hiesige Porphyr aus einer glasigen Grundmasse entstanden, bei der die Entglasung schon weit vorgeschritten ist. Dafür sprechen die Farbenerscheinungen bei gekreuzten Nicols. Auch Ludwig[1]) spricht schon die Vermuthung aus, dass der Porphyr ein

krystallin gewordenes Glas sei: „Wir halten das Gestein für eine umgewandelte Feldspathlava, einen durch Stoffwechsel krystallin gewordenen Obsidian". Jedenfalls ist er in ähnlicher Weise aus einem pechsteinähnlichen Glase entstanden, wie der Pechsteinfelsit von Meissen und der Dobritzer Porphyr aus Pechstein von Meissen, was Sauer trefflich nachweist.[2]) Dort wird überall die Pechsteinmasse von sog. perlitischen Sprüngen durchsetzt, die in Folge von Kontraktionserscheinungen entstanden sind und die sich mit oder am Schlusse der Gesteinsverfestigung einstellen. Wie dort, so finden sich auch bei unseren Porphyren diese Sprünge sehr regelmässig um die porphyrischen Einsprenglinge, besonders um Quarz und Feldspath entwickelt. Die ersten Anfänge der Felsitirung, der gewöhnlich eine Trübung der Glassubstanz vorausgeht, zeigen sich immer an diesen Sprüngen oder den mit diesen kombinirten Querspältchen, von denen die felsitische Masse in traubig-nierigen und moospolsterähnlichen Aggregaten in die eigentliche Glasmasse hineinwächst und nach und nach den Zusammenhang dieser aufhebt.

2. Quarzporphyr mit deutlichen Einsprenglingen.

Hierher gehören alle Vorkommen, die südlich vom Knos gelegen sind, also diejenigen vom Hainrich bei Gross-Umstadt, vom Steinerwald, Rauhwald und Heeghölzchen, von der Ohlig und der Hansenhöhe. Diese südlichen Porphyre bieten der genaueren mikroskopischen Untersuchung insofern etwas grössere Schwierigkeiten dar, als ihre Zersetzung meistens schon so weit vorgeschritten ist, dass nur von wenigen Stellen ein brauchbarer Schliff hergestellt werden kann. Gewöhnlich ist das Gestein zu weich und mürbe und sind die Feldspäthe schon in eine kaolin- oder bol-ähnliche Masse übergegangen. Nur auf dem Hainrich oder der Platte finden sich einige verhältnissmässig frische Stellen, die für die mikroskopische Untersuchung geeignet sind. Etwa 100 Schritte von der Stelle, an welcher der Knosporphyr durch einen Steinbruch aufgeschlossen ist, liegen eine Anzahl von Felsen, die weniger angegriffen sind und sich deshalb zur Untersuchung verwenden liessen. Sie können daher als Repräsentanten dieser südlichen, einsprenglingreichen Porphyre gelten.

---

[1]) Fr. Becker und R. Ludwig, Erläuterungen zur geologischen Karte des Grossherzogthums Hessen, Section Dieburg, S. 56, Darmstadt 1861.

[2]) A. Sauer, Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen, Section Meissen, S. 80 ff. Leipzig 1889.

Die Farbe der Grundmasse ist blassfleischroth, roth. rothviolett, violett, grauviolett, aschgrau, bräunlichgrau bis braun, seltener grünlichweiss, schmutzigweiss bis weiss. Ihre Härte und Sprödigkeit ist eine so beträchtliche, dass sich auch von ihnen nur sehr schwer gute Handstücke schlagen lassen. Der Bruch ist uneben, grobsplitterig, körnig, matt, selten glänzend. Manchmal finden sich Stücke, die cavernös und porös sind. Von Fluidalstruktur ist hier nichts zu merken, obwohl dieselbe bei dem wenige Meter nördlich gelegenen Knosvorkommen sehr schön zu beobachten ist, was sich nach unserer Auffassung dadurch erklärt, dass die letzteren der Oberfläche angehören, wo die Fluidalstruktur sehr vollkommen ausgebildet ist, während die ersteren, wenn auch nahe an der Grenze zwischen beiden Arten gelegen, doch tieferen Parthien zuzuzählen sind, bei denen die Fluidalstruktur fehlt.

Als Einsprenglinge treten fast nur Quarze und Feldspäthe auf. Die Quarze sind rauchgrau oder farblos; gewöhnlich erscheinen auch die farblosen dunkel, weil sie in Höhlen oder auf dunklem Hintergrund sitzen. Sie sind oft winzig klein und ohne Lupe nicht zu erkennen, am häufigsten jedoch von der Grösse eines Stecknadelkopfes oder bis zu der einer Erbse. Am Steinerwald und Rauhwald sind solche von 8 ja 10,5 mm Grösse nichts Auffallendes. Gewöhnlich sind sie gleichmässig durch die Grundmasse vertheilt und geben dem Gestein ein charakteristisches Aussehen. Manchmal findet eine Anhäufung derselben an gewissen Stellen statt, aber niemals überwiegen sie die Grundmasse. Der Quarz findet sich häufig in wohlausgebildeten Krystallen, bei denen sich die beiden Rhomboëder immer und gewöhnlich auch die Säule deutlich erkennen lassen. Am Steinerwald ist es nicht schwer, solche in gewünschter Menge aus dem stark zersetzten Gestein mit dem Messer auszulesen. Ich fand dieselben bis zur Erbsengrösse, sehr schön ausgebildet mit wohlerhaltenen scharfen Kanten. Die Säule fehlt daran fast nie, ja an einigen Krystallen herrscht dieselbe sogar vor. Der Querschnitt der Quarze ist entweder regelmässig sechsseitig oder rundlich; auch rhombische und dreiseitige Umgrenzungen sind nicht selten. An manchen Individuen lässt sich schon mit blossem Auge erkennen, dass sie aus verschiedenen, gewöhnlich drei Theilen zusammengesetzt sind, die in der Richtung der Hauptaxe mit einander (wie Zwillinge) verwachsen sind.

Unter dem Mikroskop zeigen die Quarze alle Eigenschaften der ächten Porphyrquarze. Idiomorphe Begrenzung der Krystalle mit zahlreichen Rissen und Spalten, die häufig die Ecken abschneiden, sind überall vorhanden. Ein-

schlüsse, Einbuchtungen und Einstülpungen von Grundmasse (vergl. Tafel IX, Fig. 1) fehlen nirgends. Die Einstülpungen, die durch besondere Schnittlage als Einschlüsse erscheinen, sind von runder, eiförmiger u. s. w. Gestalt. Zuweilen sind diese Einschlüsse oder Einbuchtungen so bedeutend, dass sie sich schon mit blossem Auge erkennen lassen. In den Spalten und Rissen haben sich gewöhnlich Erze abgelagert, ausserdem findet häufig eine Umlagerung der Spalten durch Erze statt. Trichite, Glas- und Flüssigkeitseinschlüsse, sowie Spannungserscheinungen fehlen fast nirgends.

Ausser den idiomorphen Krystallen sind Bruchstücke von unregelmässiger Gestalt, aber mit scharfen Rändern häufig. Selten lässt sich jedoch die Zusammengehörigkeit solcher Bruchstücke erkennen. Endlich tritt Quarz in Form von polysynthetischen Körnern auf, deren einzelne Individuen in Zonen angeordnet sind. Entweder sind also die Quarze charakteristisch krystallographisch entwickelt, dann sind sie vollkommen rein mit gut erhaltenen Umrissen, oder sie sind durch die Grundmasse corrodirt; dann zeigen sie auch Anhäufungen von trüber Substanz an den veränderten Rändern, eine gekörnelte Randzone tritt auf.

Makroskopisch scheint Feldspath vorzuherrschen, allein im Dünnschliff zeigen sich doch so viele Krystalle und Bruchstücke von Quarzkrystallen, dass er dem Feldspath in der Menge mindestens gleichkommt.

An den Felsen auf der Platte lässt sich eine eigenthümliche Zersetzungserscheinung wahrnehmen. Wider Erwarten sind hier die Quarze soweit zersetzt, dass nur noch Lamellen derselben wie eine Art Gerippe zurückgeblieben sind. Während der Feldspath noch vollständig unverändert erscheint, ist der Quarz zu einem zelligen, zerhackten oder zerfressenen geworden. Dass die Quarze zu einer erdigen Substanz umgebildet worden wären, wie dies Klipstein angibt, konnte ich nicht beobachten; dagegen fand ich in den entstandenen Hohlräumen öfters Eisenglanzkryställchen angehäuft. Eine ganz ähnliche Erscheinung findet sich bei Sauer, Section Lichtenberg-Mulda S. 31, Leipzig 1886, erwähnt. Sauer bemerkt dazu: Es wäre möglich, dass mehrere hier aufsetzende, dicht an den Porphyr grenzende Baryt- und Gneiss-Chalcedonbrecciengänge in ursächlichem Zusammenhange mit jener sonderbaren Auslaugungserscheinung des Porphyres stehen. Auch hier (auf dem Knos) durchsetzt ganz in der Nähe dieser Felsen ein Barytgang den Porphyr, Chalcedonbreccien sind ebenfalls nicht selten in der Nähe.

Mit diesem Auslaugungsprozess im Zusammenhang steht das cavernöse Aussehen des Porphyrs, was so oft in der Beschreibung derselben erwähnt wird.

Die Feldspäthe sind nur in den Vorkommen vom Steinerwald und Rauhwald, seltener in dem der Platte gut entwickelt und treten hie und da an Menge in den Vordergrund. Auch hier ist die Grösse der Krystalle eine sehr verschiedene. Gewöhnlich erreichen dieselben einen Längsdurchmesser von 2—5 mm, jedoch sind Krystalle von 23 cm Länge in dem Rauhwaldporphyr nicht sehr selten. Der Querdurchmesser geht bis zu 5 mm. Ich fand auf dem Hainrich einen sehr vollkommen ausgebildeten Orthoklaskrystall von weisser Farbe, der eine Länge von 27 mm und eine Breite von 13 mm besass. In dem stark zersetzten Porphyr vom Steinerwald fand ich ebenfalls wohlausgebildete Feldspäthe von derselben Länge, oft aber von geringerer Breite. sodass die Individuen häufiger eine gestreckte Form zeigen. Dabei sind sie theilweise vollständig frisch, von weisser oder schmutzigweisser, gelber, selten von fleischrother Farbe, mit sehr schönem Glas- bis Perlmutterglanze; bei den gefärbten Varietäten ist der Glanz und die Spaltbarkeit gewöhnlich deutlich zu erkennen. Nicht selten findet man Krystalle, die rundum gut ausgebildet sind, und deren Flächen man bestimmen kann, oft erkennt man dieselben auch an den Hohlräumen, welche die Orthoklase bei ihrer Auslaugung zurückgelassen haben. Es zeigt sich dann gewöhnlich die Kombination $0\,P$, ∞P, $\infty P \grave{\infty}$, $2\,P \bar{\infty}$. Auch theilweise zersetzte Feldspäthe findet man, die dann zerfressen aussehen. Neben diesen vollständig frischen und halbzersetzten Individuen treten endlich auch vollständig zersetzte und in eine kaolin- oder bolartige Masse umgewandelte Feldspäthe, die stark an der Zunge kleben, auf. Dieselben sind weiss, schmutzigweiss, röthlich, röthllchgrau bis grau. Ich fand einen solchen zersetzten Feldspath bei nassem Wetter, der vollkommen umgewandelt und breiartig weich war, dabei aber seine äussere Form so gut erhalten hatte, dass man ihn deutlich als Karlsbader Zwilling erkennen konnte, mit Zwillingsnaht und dem einspringenden Winkel, den die verwachsenen Hälften miteinander bilden. Jetzt ist der Krystall wieder erhärtet und lässt sich gut erhalten. Es lassen sich deutlich die Flächen $0\,P$, ∞P, $\infty P \grave{\infty}$ und $2\,P \bar{\infty}$ bestimmen. Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz lassen sich an den frischen Feldspäthen besonders beim Spiegeln in der Sonne häufig mit unbewaffnetem Auge erkennen.

Gewöhnlich treten da, wo grosse und gut ausgebildete Quarze vorhanden sind, auch deutlich umgrenzte und grosse Feldspäthe auf. Immer ist aber der Feldspath deutlich krystallographisch charakterisirt; abgerundete Stücke werden selten beobachtet. Feldspäthe jedoch aus dem Gestein herauszulösen. gelingt fast nie; in fast allen Fällen zerbrechen sie.

Unter dem Mikroskop heben sich die Orthoklase als grosse Krystalle mit braungelben Erzeinlagerungen aus der Grundmasse hervor (Tafel IX, Fig. 1). Bei einem Zwilling wurde die Auslöschung beider Hälften zu 6^0 bestimmt, also ist es Kalifeldspath. Ferner zeigt sich in einem Schliff ein kettenartiges Band von Feldspath durch den Schliff hindurchgehend, der jedenfalls eine sekundäre Ausfüllung eines Risses durch Feldspath, jedenfalls Albit darstellt. Es scheint, als setzten sich diese Ausfüllungsfeldspäthe, die mit Grundmasse bedeckt sind, nach beiden Seiten der Spalte und senkrecht zu dieser fort. Es ist dies jedoch nur eine Folge davon, dass sich die neuen Krystalle an die alten anschliessen.

Plagioklas wurde nirgends gefunden. Darin stimmen unsere Porphyre mit denjenigen der Heidelberger Gegend überein, wie Cohen[1]) nachgewiesen hat: „. . . überhaupt alle Porphyre des Odenwaldes enthalten, wie hier im Voraus bemerkt werden mag, Quarz als makroskopischen Einsprengling und keinen Plagioklas“.

Glimmer ist sehr selten vorhanden. Makroskopisch findet man ihn nur in Form eines Umwandlungsproduktes. Unter dem Mikroskop konnte er entweder gar nicht oder sehr selten, gewöhnlich nur in Form von zersetzten Resten beobachtet werden, besonders da, wo jetzt Erzanhäufungen vorhanden sind.

Auf dem Hainrich findet sich ein stark zersetztes conglomeratähnliches Material, in dem ein Glimmer von ausserordentlicher Frische und Reinheit auftritt. Die sechsseitigen Blättchen, von silberweisser Farbe oder farblos, zeigen sehr schönen Glasglanz und scheinen makroskopisch primärer Muskovit zu sein; allein unter dem Mikroskop zeigen sie fast gar keine Farbe und sind so frisch und glatt, dass sie für eine sekundäre Bildung, für ein Umwandlungsprodukt gehalten werden müssen. Ein ganz ähnliches Glimmervorkommen fand ich in einem Gneisseinschluss am Steinerwald, der in seinem Aussehen an Bimsstein erinnert.

Auch eine Pinit-ähnliche schuppige Masse von chloritischem Aussehen kommt in dem conglomeratartigen Porphyr des Hainrichsberges vor, und zwar gewöhnlich von der Grösse eines Zwanzigpfennigstückes oder eines Markstückes. Sie ist graugrün, fettglänzend grossblätterig und findet sich besonders in dem vielfach als Mauerstein (bei Garten- und Weinbergsmauern) benutzten älteren, zersetzten conglomeratartigen Material, das am westlichen

[1]) Benecke und Cohen, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg. Strassburg 1879. S. 199.

Abhang des Hainrichs, dem Neuberg, vielfach zerstreut umher liegt. Auch diese pinitähnliche Substanz müssen wir als ein sekundäres Produkt auffassen. Jedenfalls ist dies daselbe Mineral, das Ludwig[1]) unter den Bestandtheilen der Grundmasse dieses Porphyrs anführt: „Der Felsitporphyr hat eine splitterig bis muschelig brechende, wachs- bis porzellanartig schimmernde, durchscheinende bis undurchsichtige, farblose, gelbe, rothe, amethystfarbene, blaue, grüne, gestreifte, gebänderte, gewolkte, fleckige, unabgesonderte oder dünngeblätterte Grundmasse, welche aus einem innigen Gemenge von Feldspath und Quarz, Eisenoxydhydrat (gelb), Eisenoxyd (roth bis braun), kieselsaurem Mangan und Titan (blau und violett), Aphrosiderit (grün) besteht.“ Kieselsaures Mangan und Titan (= Titanit) habe ich bis jetzt nicht nachweisen können.

An fremdartigen Einschlüssen sind unsere Porphyre arm. Es konnten bis jetzt nur solche von Gneiss beobachtet werden.

Sie finden sich in dem conglomeratartigen Porphyr des Hainrichsberges und in dem Steinerwaldporphyr. Auf dem Hainrich sind die Gneissfragmente etwa von der Grösse eines Markstückes oder etwas kleiner, scharfeckig und gehörten, wie es scheint, einem feinkörnigen, dünnschieferigen, glimmerreichen, Biotitgneiss an, der schon etwas zersetzt war. Anders verhalten sich diese Einschlüsse im Steinerwald. Dort bildet ein grobkörniger Gneiss, derselbe, der bei Umstadt anfangend, die Chaussee nach Höchst begleitet unter einem Winkel von ca. 45^{0} das Hangende einer stark zersetzten Porphyrbreccie (Reibungsbreccie), an der sich ähnliche Erscheinungen zeigen, wie an dem Porphyr im Raibacher Thal: Warzen- und Knollen-bildung und Fluidalstruktur. Die nördliche Wand des grossen Steinerwaldbruches, an der diese Gebilde vorkommen, bildet die nördliche Grenze zwischen diesem Porphyrvorkommen und dem Gneiss. Bei Gelegenheit des Baues eines Unterkunftshäuschens für die Steinbrecher liess Herr Balde diese Wand freilegen, sodass man in demselben jetzt ein gutes Profil vor Augen hat (Tafel X, Fig. 4). In der Porphyrbreccie sind eine Anzahl kopfgrosser, aber auch grössere Blöcke von Gneiss eingeschlossen. Einer derselben umfasst mehr als einen Kubikmeter. Alle diese Blöcke bis zu den Stücken von Nussgrösse sind nicht scharfkantig, sondern mehr oder weniger abgerundet. Sie machen den Eindruck, als wären sie von dem flüssigen Porphyr bewegt und transportirt und in Folge dessen an den Ecken abgerundet worden. Ausser diesem Gneiss finden sich Bruch-

[1]) Fr. Becker und R. Ludwig, Erläuterungen zur geologischen Specialkarte etc. Section Dieburg. S. 56.

stücke aller Gesteine der Umgebung in der Breccie: Verschiedene Gneisse, Schiefer, Granit, Ganggranit, Turmalingranit und Porphyrstücke. Sie setzt sich nach Osten fort und findet sich wieder an dem von den Steinbrechern stehen gelassenen Vorsprung des Steinbruchs, wo sie als eine fast saiger stehende Scholle von 0,5 m Dicke, die stark mit Eisenoxyd erfüllt ist, deutlich zwischen ziemlich frischem, stark zerklüftetem Porphyr hervortritt (Tafel II, Fig. 1 u. 2). Auch eine kleinere Spaltausfüllung im Gneiss durch Porphyr lässt sich, seitlich von dem Hauptporphyrvorkommen ausgehend, als Apophyse (Fig. X, Fig. 4) erkennen und einige Meter weit verfolgen. Das Material derselben ist röthlichviolett, stark verwittert und klebt an der Zunge. Derselbe wiederholt sich einige Schritte östlich noch einigemal.

Unweit der Stelle, wo die Apophyse nach Osten zu endigt, durchbricht eine schmale, nur etwa 20 cm mächtige Parthie eines etwas frischeren Quarzporphyrs mit deutlichen Einsprenglingen den Gneiss gangförmig (Tafel X, Fig. 5). Auf der nördlichen Seite der gangförmigen Masse ist eine starke Gneisswand vorhanden, auf der südlichen nur eine dünne Schicht von Gneiss.

Ferner zeigt sich mitten im Bruch an einer jetzt freigelegten Stelle ein dunkler, fast schwarzer Einschluss in der Hauptporphyrmasse, der makroskopisch stark zersetzten, schaligen Feldspath, frischen, durch Umwandlung neu gebildeten Glimmer erkennen lässt. Derselbe zeigt ein breccienartiges, poröses Aussehen, so dass er an den helleren Stellen, wo Feldspath, Grundmasse und neu gebildeter Glimmer vorhanden sind, lebhaft an Bimsstein erinnert. Dieser Einschluss scheint die östliche Fortsetzung jener Reibungsbreccie zu sein.

Unter dem Mikroskop erweist sich diese schwarze Masse als ein Gneisseinschluss, der hier breccienartig mit Porphyrgrundmasse gemengt ist. Die vorhandenen Glimmerblättchen sind stark zersetzt und lagern nebst den deutlich vorhandenen Feldspäthen und den übrigen Bestandtheilen parallel. Die Anordnung in der Lage der Glimmerblättchen lässt den Einschluss als Gneiss erscheinen. Zwischen die einzelnen Bestandtheile tritt Porphyrgrundmasse. Verkittet werden die Gneissbrocken und die Porphyrgrundmasse durch eine graue staubartige oder aschenartige Substanz und durch grössere Quarzkörner. Die Quarze sind theils idiomorph ausgebildet, theils sind es rundliche Körner, welche in Folge von Quetschung auffallend stark rissig, fast splitterig erscheinen und mit sehr zahlreichen Einschlüssen versehen sind. In der Porphyrgrundmasse sind sie charakteristisch krystallographisch ausgebildet, aber auch abgerundete, durch die Grundmasse stark corrodirte Quarze sind

daneben vorhanden. Bei ersteren, deren Krystallform rundum noch scharf erhalten ist, zeigen sich keine bestimmten Grenz- oder Randzonen, d. h. Anhäufungen von trüben Substanzen gegen die Grundmasse hin, während die corrodirten gekörnelten Rand besitzen; dies ist besonders schön bei einem rhombischen Querschnitt eines Quarzes zu erkennen.

Auffallend und bemerkenswerth ist der Reichthum an Turmalinkrystallen in der ganzen Breccie. Alle Glieder derselben sind damit erfüllt. In der erwähnten staub- oder aschenartigen Masse, in der Porphyrgrundmasse, in der Nähe des Einschlusses und in Hohlräumen finden sie sich. Ja in jener aschenartigen Verkittungsmasse sind sie so häufig, dass diese entweder vollständig aus Turmalinen besteht oder damit ganz und gar erfüllt ist. Auch mitten in der Porphyrgrundmasse, die sich an der Zusammensetzung der Breccie betheiligt, treten dieselben auf. Ebensowenig fehlen sie in den eingeschlossenen, feinstruirten fluidalen Porphyrstückchen und finden sich hier in den parallel verlaufenden fluidalen Zonen. Besonders häufig zeigen sich aber die Turmaline in der Nähe des Gneisseinschlusses und am Rande schwarz ausgekleideter Hohlräume, was charakteristisch ist, da hier die Dämpfe am meisten wirken konnten. Denn es ist doch wohl anzunehmen, dass die immer Borsäure-haltigen Turmaline durch nachträgliche Exhalationen der Fumarolenthätigkeit entstanden sind.

Die Farben des Turmalins sind blassblau bis dunkelblau, grünlichgrau, gelbgrau und grau; er bildet feine Nadeln oder Leisten, die gewöhnlich zu büschelförmigen und schön radialfaserigen Aggregaten angehäuft sind (Tafel IX, Fig. 5). In den leistenförmigen Längsschnitten zeigt er Dichroismus von blau bis gelblich. Auch deutliche regelmässige sechsseitige Querschnitte sind vorhanden und ein grösserer Turmalinkrystall. Alle gut zu beobachtenden Kryställchen zeigen deutliche hemimorphe Ausbildung und oft schaligen Aufbau. Manchmal erscheinen sie auch stark zerfressen; andere sind mit Einschlüssen versehen. Im Ganzen sind diese Turmaline denjenigen der Asche vom Ziegelwald sehr ähnlich.

Die Grundmasse, die sich an der Breccienbildung betheiligt, ist charakteristisch feinkörnig, aber bei stärkerer Vergrösserung unter gekreuzten Nicols deutlich erkennbar, desgleichen die trüben, dunklen Fleckchen. Uebrigens wechselt die Grundmasse häufig in ihrem Korn; sie ist bald mehr, bald weniger dicht.

Das häufige Vorkommen der blassblauen Turmaline erinnert allerdings auch auffallend an Turmalinhornfels, was auf ein Kontaktphänomen

zwischen Gneiss oder Schiefern und Graniten hindeuten würde, wie Rosenbusch[1]) solche vom Hochwald in den Vogesen u. v. a. O. beschreibt. Es würde dies auch hier nichts ungewöhnliches sein, allein nach ihrem ganzen Auftreten und Verhalten sind die Turmaline doch entschieden als dem Porphyr angehörig anzusehen.

Ein deutlicher Wechsel zwischen einer dichteren Porphyrmasse und einsprenglingreichen Varietät lässt sich öfters am Steinerwald beobachten. Gewöhnlich ist die Verschiedenheit auch schon in den Farben beider Modifikationen ausgeprägt. Das feinkörnige Material neigt mehr zu violetten oder grauen Nüancen hin. (Jedenfalls sprechen diese Arten der Einschlüsse für Wiederholungen in den Eruptionen, bei denen die feinstruirte Masse als jüngeres Eruptionsprodukt von der älteren, einsprenglingreichen eingeschlossen worden ist.)

Bei einem dieser Einschlüsse lässt sich allerdings in der Farbe kaum ein Unterschied wahrnehmen. Dem unbewaffneten Auge stellt er sich als eine schmutzigweisse; kreideähnliche Masse dar, bei der sich keine Individuen unterscheiden lassen. Nur nach der Grenze zu bemerkt man dunklere Schattirung, die in eine blaugraue Randzone übergeht.

Unter dem Mikroskop erkennt man deutlich Quarz, Glimmer, Turmalin, Zirkon und eine schwarze kohlenähnliche Substanz. Der Glimmer ist stark zersetzt; Quarz erscheint in grösseren Krystallen mit gut erhaltenen Umrissen und in stark angegriffenem Zustand, wie die vorher beschriebenen, ferner in Form von Aggregaten, deren Pyramidenspitzen nach innen ragen. Auch die Turmaline sind den vorher beschriebenen ähnlich und sind auch hier als Einzelkrystalle und in Form von Krystallaggregaten vorhanden. Die Zirkone sind nicht doppelbrechend wie gewöhnlich, zeigen aber die ihnen eigenthümliche Randerscheinung. Merkwürdig ist das Vorkommen der kohlenartigen Substanz, die als eigenthümliche zerstückelte Bröckchen in dem fremden Material eingeschlossen ist. Erklärlich ist diese Erscheinung viellleicht dadurch, dass der Porphyr bei seinem Ausbruch Schiefer oder Gneiss durchbrechen musste, die oft Kohle in Form von Graphit enthalten.

Hier wäre auch noch der Einschlüsse von einsprenglingarmem, sehr schön fluidalstruirtem Porphyr in dem conglomeratartigen Porphyr auf dem Hainrich zu gedenken (vergl. Tafel X, Fig. 9). Mitten in diesem sind oft 5 cm lange Stücke des rothen, oder braungrauen einsprenglingarmen Porphyrs, wie

---

[1]) H. Rosenbusch, Physiographie der Gesteine, Bd. I., S. 365.

er unweit davon auf dem Knos vorkommt, eingeschlossen. Ihre Ecken und Umrisse sind gut erhalten. Solche Vorkommen lassen sich in genügender Menge in dem schon oben erwähnten, zu Weinbergsmauern benutzten, theilweise zerfallenen Material beobachten. Gewöhnlich sind diese Einschlüsse noch ziemlich frisch und gut erhalten, während der sie einschliessende Porphyr schon mehr oder weniger stark von den Atmosphärilien angegriffen und verändert ist. Er hat hellere Farben angenommen und ist häufig bis zu einem Schmutzigweiss gebleicht, wesshalb sich die gewöhnlich dunkler gefärbten rothen Einschlüsse deutlich abheben. Jedenfalls gehören diese Einschlüsse einer, wenn auch nur wenig früheren Eruption an, während das schlackige poröse, conglomeratähnliche Material später entstanden ist.

Von organischen Einschlüssen konnte in den Porphyrtuffen nichts beobachtet werden. Ich möchte aber hier eine diesbezügliche Angabe R. Ludwigs [1]) nicht unerwähnt lassen. In einer kurzen Notiz über den Steinerwald-Porphyr unterscheidet er zwei Varietäten, eine hellfarbige an der Nordseite des Steinbruchs und eine rothbraune mit zahlreichen hellfarbigen blasigen Einschlüssen an der nordwestlichen Steinbruchseite. „In einem von der Wand herabgerollten Bruchstück fanden sich Reste eines etwa 2 cm langen, 1 cm dicken, cylindrischen, versteinerten Holzstückes, welches Herr W. Harres zu Darmstadt aufbewahrt. Dieser Fund veranlasst mich, den braunrothen conglomeratigen Theil dieses Eruptivgesteins für Porphyrtuff anzusehen“.

Was die Absonderung des grobkörnigen Porphyrs anbetrifft, so finden wir hier in mancher Beziehung ähnliche, aber deutlichere Erscheinungen, wie bei der ersten, an Einsprenglingen armen Varietät. Einen guten Aufschluss (Tafel I, Fig. 2), der uns die säulenförmige Absonderung sehr deutlich erkennen lässt, finden wir in einem neuen kleinen Bruch am Rauhwald neben der Chaussee, kurz vor der Abzweigung nach dem Bahnhof Wiebelsbach-Heubach. Der Porphyr dieses Bruches und derjenige des ganzen Rauhwaldes ist etwas frischer und besser erhalten, als derjenige des Steinerwaldes, dem er aber sonst am nächsten steht. Die Länge der fast senkrecht stehenden, nur wenig nach O geneigten fünfseitigen Säulen beträgt 1,15, 1,25, 2,20, 3,30 m, die Seitenbreiten der Flächen 17, 34, 39, 42 cm. Der Durchmesser der Säulen 25—50 cm. Eine schöne sechsseitige Säule, die jedenfalls auch aus dem Rauhwaldbruch stammt, ist an der Abzweigung der Höchster

[1]) Ludwig, Mineralien und Versteinerungen aus der Umgegend von Hering, Wiebelsbach, Gross- und Klein-Umstadt, Notizblatt für den Verein für Erdkunde etc., III. Folge, XVI. Heft, Nr. 181—192, S. 162. Darmstadt 1877.

Chaussee nach Heubach als sog. „Abweisestein" aufgestellt. Ihre Länge beträgt etwa 1 m, ihr grösster 0,63 m, ihr kleinster Querdurchmesser 0,35 m. Wie die Basaltsäulen sind auch diese meistens fünfseitig und ziemlich regelmässig. Sonst konnte ich keine säulenförmige Absonderung wahrnehmen. Der Porphyr des Steinerwaldes zeigt ganz unregelmässige Absonderung. In sehr verschiedenen Richtungen gehen Risse und Spalten durch das Gestein, so dass quaderförmige, spitzkeilförmige und trapezoëdrische Blöcke entstehen. Daneben ist es auch an einigen Stellen in gewaltigen Bänken abgesondert, deren Durchmesser 0,5—1,5 m beträgt. Der Porphyr auf dem Hainrich zeigt ganz und gar unregelmässige Absonderung. Ein eigenthümliches Spaltensystem durchsetzt das Gestein netzförmig (Tafel X, Fig. 6, 7 u. 8), vertikal und horizontal, und spaltet es in säulig-plattige (Tafel X, Fig. 6), oder in unregelmässige, anfänglich scharfeckige, später wieder zerfallende, eckige und abgerundete Stücke und Körner von Kopf- bis zu Erbsengrösse. Dieses kokkolithartig (Tafel X, Fig. 8) zerfallende purpurrothe Material wird hier vielfach als eckiger kleinstückiger Schotterkies zum Bestreuen von Fusswegen und freien Plätzen benutzt.

Zur chemischen Analyse wurde ziemlich frisches Material von den Blöcken auf der „Platte" verwendet. Dieselbe hatte folgendes Resultat:

Kieselsäure	SiO_2	= 74,66
Thonerde	Al_2O_3	= 11,49
Eisenoxyd	Fe_2O_3	= 2,02
Manganoxydul	MnO	= 0,08
Kalk	CaO	= 0,44
Magnesia	MgO	= 0,10
Wasser	H_2O	= 0,74
Phosphorsäure	P_2O_5	= 0,07
Kali	K_2O	= 8,68
Natron	Na_2O	= 1,69
		99,97.

Das spezifische Gewicht von rothem, ziemlich frischen Porphyr vom Hainrich wurde mittelst Pyknometer = 2,598 (20,5°) gefunden. Mittelst Methylenjodid bestimmt, war dasjenige der grossen Blöcke am Eingang zum Mittelwald 2,555, mittelst Pyknometer bestimmt = 2,518. Bei dem stark verwitterten Porphyr des Steinerwaldes, der als Baustein vielfach Verwendung findet, sinkt das spez. Gew. bis 1,9 herab.

Die beiden Arten des hiesigen Porphyrs setzen der Verwitterung einen sehr verschiedenen Widerstand entgegen. Am leichtesten wird die grobkörnige Varietät mit den grossen Feldspatheinsprenglingen angegriffen. Desshalb sind die Porphyre des Hainrichs von einem verhältnissmässig dichten Netz von Spalten, Rissen und Sprüngen durchzogen, welches der weiteren Zersetzung die Wege bahnt. Oft ist die Zersetzung so weit vorgeschritten, dass neue Mineralien, Chlorit und (sehr wahrscheinlich) Glimmer, gebildet sind oder dass der Porphyr zu einem thonigen Kies, jene kokkolithartige Varietät, zerfallen ist (Thonsteinporphyr). An Stelle von ausgewitterten Feldspäthen hat sich dann sehr häufig in den zurückgebliebenen Hohlräumen Eisenoxyd in Form von Eisenglanz oder Rubinglimmer abgesetzt.

Die Porphyre des Steinerwaldes und Rauhwaldes sind noch stärker zersetzt. Die Feldspäthe verwittern ungleich rasch. Manche sind vollständig kaolinisirt und kleben stark an der Zunge, daneben liegen theilweise zersetzte, zerfressen aussehende und vollständig frische Krystalle. Der entstandene Thon wird oft vom Wasser zusammengeflösst und findet sich daher in Fugen, Spalten und kleinen Mulden, bei Nässe als weisse plastische Masse oder im trocknen Zustand als fast reiner Kaolin. Oft sind Hohlräume von früheren Krystallen damit ausgefüllt. In Folge dieses Verwitterungsprozesses sieht das Gestein sehr schön weiss aus und liefert ein vorzügliches, in hiesiger Gegend sehr gesuchtes Baumaterial. Als Baustein ist er besonders desshalb geeignet, weil er in Folge der Auslaugung durch Verwitterung sehr porös und verhältnissmässig leicht wird. Das specifische Gewicht desselben geht bis 1,9 herunter. Dabei sind die Gebäude in Folge der Porosität der Steine sehr warm und nie feucht. Die schon ziemlich zerfallenen Stücke erhärten an der Luft durch Abgabe von Wasser. In dem sogenannten Cyklopenverband und mit rother Sandsteinverkleidung gibt er den Bauten ein sehr gefälliges Aussehen und kommt in der hiesigen Gegend immer mehr zur Verwendung.

Der Porphyr hilft auch einen vorzüglichen Ackerboden bilden, auf dem in Folge des hohen Kaligehaltes (8,68%) ein sehr guter Wein, sogar Hopfen und die weit bekannten Gross-Umstädter Dickwurzeln gedeihen, deren Samen besonders in die Hanauer und Frankfurter Gegend verkauft wird.

Diese zweite Varietät unserer Porphyre leistet der Verwitterung immerhin noch einen stärkeren Widerstand, als die ihn umgebenden Gesteine, Gneiss, Augit-Glimmerschiefer, wesshalb seine Kuppen überall über diese um ein Beträchtliches emporragen.

Auch bei dieser an Einsprenglingen reichen Varietät des Porphyrs ist eine Berührungsstelle zwischen Gneiss und Porphyr aufgeschlossen, welche der Annahme der Ausfüllung einer von Norden nach Süden verlaufenden Verwerfungsspalte nicht zu widersprechen scheint. Im sog. Klingelgässchen am südwestlichen Abhang des Hainrichsberges findet sich an der Stelle, wo in Folge der stärkeren Denudation ein steilerer Abhang vorhanden ist, eine scharfe Grenze zwischen Porphyr und Gneiss. Der Porphyr ist dort ähnlich demjenigen des Steinerwaldes von weisser Farbe, sehr schön blasig, schlackig und hat sich jedenfalls noch in warmem Zustand auf den Gneiss aufgelagert. Die Feuchtigkeit, die vorhanden war, verdunstete und verursachte die Blasenbildung, die sehr an die Schlackenbildung neuerer Laven erinnert. Aehnliche blasig-schlackige Stücke finden sich auch auf der Halde des Bruches am Steinerwald.

Wenn die südlichen Vorkommen unserer Porphyre (bis zum Knos) den weniger tief gesunkenen Theil der angenommenen Grabenausfüllung darstellen, bei dem die oberflächliche Decke der Denudation anheimfiel, die nördlichen (vom Knos an) den tiefer gesunkenen Theil derselben repräsentiren, bei dem die oberflächlichen Decken vor der Denudation geschützt waren, und erhalten blieben, so müsste sich überall der Zusammenhang der unterbrochenen Porphyrzone nachweisen lassen. In der That konnte dies an einer Stelle im Raibacher Thal geschehen, wo die Konturen der gegenüberliegenden Wände es zeigen, an anderen Stellen (Steinerwald und Rauhwald) wurde es angenommen. Stimmt aber auch der Verlauf der Höhenkurven mit dieser Annahme überein?

Die hypsometrischen Verhältnisse sprechen zwar scheinbar nicht für unsere Annahme, besonders nicht für diejenige von Porphyrdecken. Obwohl anzunehmen ist, dass zur Zeit des Ausbruchs des Porphyrs Unebenheiten, Rillen, Schluchten und Einsenkungen vorhanden waren, die nach ihrer Ausfüllung den regelmässigen Verlauf der Isohypsen gestört haben müssten, so sollte man doch bei deckenförmiger Ausbildung des Gesteins erwarten, dass die Höhenkurven den Grenzen desselben einigermassen entsprechend verlaufen würden. Aber das Gegentheil ist fast überall der Fall. Auf dem Ziegelwald gehen die Isohypsen mitten durch die Porphyrerhebung hindurch, ebenso auf dem Knos. Dasselbe Verhältniss finden wir am Steinerwald und zum Theil am Rauhwald. An ersterem schneidet er wieder die Kurvenlinien quer durch, an letzterem verlassen gerade die höchsten Kurven den Porphyr. In der Wächtersbach finden wir ein kleines Vorkommen am Abhang des Hainrichsberges, der Porphyr an der Hochstadt bei Richen liegt sogar in einer fast kesselartigen

Vertiefung. Aber gerade die Annahme der Zone und ihrer Zerreissung an verschiedenen Stellen bedingen eine Aenderung in der vertikalen Gliederung. Würde der Durchbruch des Raibacher Thales und des Pferdsbachthales (am Weidig) nicht vorhanden sein, so müsste das topographische Bild ein ganz anderes werden und der Verlauf der Kurven nach unserer Schätzung sich den Hauptvorkommen unseres Porphyrs (besonders des Ziegelwaldes, des Knos und Hainrichs, des Steinerwaldes und Rauhwaldes) ziemlich gut anschmiegen.

Tafelerklärung.

Tafel I. Fig. 1. Blätterige Absonderung in dem fluidalen Porphyr vom Knos.
„ „ „ 2. Säulenförmige Absonderung des Porphyrs vom Ranhwald.
„ II. „ 1. Reibungsbreccie, von der Gneissgrenze im Steinerwald-Bruch, in den Porphyr hineinragend, mit senkrecht zur Scholle stehenden Porphyrsäulen.
„ „ „ 2. Ein Stück der Reibungsbreccie von Fig. 1 vergrössert.
„ III. „ 1. Porphyrbreccie vom Ziegelwald.
„ „ „ 2. Porphyr mit Fluidalstruktur, eingeschlossener tuffartiger Masse und mit Breccienbildung vom Ziegelwald.
„ IV. „ 1. Porphyr mit Fluidalstruktur, eingeschlossener tuffartiger Masse und mit Breccienbildung vom Ziegelwald.
„ „ „ 2. Fluidalstruktur im Quarzporphyr vom Ziegelwald.
„ V. „ 1. Fluidalstruktur im Quarzporphyr vom Ziegelwald.
„ „ „ 3. Warzige Oberfläche des fluidalen Porphyrs vom Raibacher Thal.
„ „ „ 2. Eine ausgewitterte und abgelöste Warze derselben.
„ VI. „ 1. Wickel des fluidalen Porphyrs vom Knos.
„ „ „ 2. Wickel des fluidalen Porphyrs von Schaafheim.
„ VII. „ 1. Oberfläche des Porphyrs mit Querrissen vom Knos.
„ „ „ 2. Wellige Oberfläche, verbunden mit scherbenartiger Absonderung des Porphyrs vom Ziegelwald.
„ VIII. Wellige Oberfläche des fluidalen Porphyrs vom Knos.
„ IX. Dünnschliffe von Quarz-Porphyren, tuffartigen Einschlüssen im Porphyr und von Porphyrbreccie, aus der Umgegend von Gross-Umstadt.

Erklärung zu Tafel X.

Fig. 1. Profil am Eingang des Tunnels bei Frau-Nauses.
Bu = Buntsandstein (unterer).
Zdl = Zechsteindolomit.
Zcgl = Zechsteinconglomerat.
Gn = Gneiss.

„ 2. Profil aus einer Sandkaute in dem Wächtersbacher Thal bei Gross-Umstadt.
ll = Lösslehm.
lo = Oberer Löss.
la = Laimen.
lu = Unterer Löss.
dm = Rother und grauer Sand mit Schotter.

„ 3. Profil aus dem Raibacher Thal (der Lautz'schen Mühle gegenüber): Grenze zwischen Gneiss und Quarzporphyr.

„ 4. Porphyr-Breccie mit Porphyr-Apophyse im Gneiss, aus dem Steinbruch am Steinerwald, 2,5 km südlich Gross-Umstadt.
gn = Gneiss-Stücke in der Porphyr-Breccie eingeschlossen.

„ 5. Quarz-Porphyr, gangförmig den Gneiss durchsetzend, an der nördlichen Wand des Porphyr-Bruches am Steinerwald, 2,5 km südlich von Gross-Umstadt.

„ 6. Säulig-plattige Absonderung des Quarz-Porphyrs aus einem Steinbruch am Hainrich östlich von Gross-Umstadt.

„ 7. Netzförmig abgesonderter und zerklüfteter Quarz-Porphyr aus demselben Bruch wie Fig. 6.

„ 8. Coccolith-artig abgesonderter und zerklüfteter Quarz-Porphyr ebendaher.

„ 9. Conglomerat-artiger Porphyr mit Einschlüssen von Einsprenglingarmen, fluidalen Porphyr-Stücken vom Hainrich östlich von Gross-Umstadt.

Die vorliegende Arbeit entstand auf besondere Anregung des Grossh. Landesgeologen, Herrn Dr. Chelius, gelegentlich der geologischen Aufnahmen des Blattes Gross-Umstadt, an denen ich mich betheiligte. Unter seiner Anleitung wurden die mikroskopischen Untersuchungen theils auf der geologischen Landes-Anstalt in Darmstadt, theils in dem mineralogischen Kabinet der hiesigen Realschule ausgeführt. Ich spreche Herrn Dr. Chelius an dieser Stelle noch einmal meinen herzlichsten Dank aus. Desgleichen bin ich Herrn Prof. Dr. Lepsius in Darmstadt, der bereitwilligst genehmigte, dass die Arbeit in den Abhandlungen der Grossh. geologischen Landes-Anstalt gedruckt wurde, der meine Arbeit stets mit regem Interesse verfolgte und mir mit Rath zur Seite stand, sehr zu Dank verpflichtet. Endlich darf ich auch nicht unterlassen, Herrn Realschuldirektor Dr. Dersch dafür zu danken, dass er bei Aufstellung des Stundenplanes an unserer Schule, sowie bei Anschaffungen meine Wünsche stets gerne berücksichtigte und damit meine Arbeiten wesentlich förderte.





Fig. 1.

oben

Fig. 2.

oben

unten.

Lith. Anst. v. F. Wirtz Darmstadt

Abhandl. d. geolog. Landesanstalt zu Darmstadt. Band II. Heft 1. 1891.

Fig. 1.

Fig. 2.

Aufnahme und Lichtdruck von Zedler & Vogel in Darmstadt.



Fig. 1.

Porphyr

Breccie

Porphyr

Porphyr

Porphyr

Breccie

Porphyr

oben

unten

Fig. 2.

Porphyr

Porphyr

Breccie

Breccie

Breccie

Schiefer
Gneis
Porphyr

Breccie

Gneis-
Porphyr-
Granit-
Schiefer-
brocken

Porphyr

Porphyr

Abhandl. d. geolog. Landesanstalt zu Darmstadt. Band II. Heft 1. 1891.

Fig. 1.

Fig. 2.

Aufnahme und Lichtdruck von Zedler & Vogel in Darmstadt.



Abhandl. d. geolog. Landesanstalt zu Darmstadt. Band II. Heft 1. 1891.

Fig. 1.



Fig. 2.



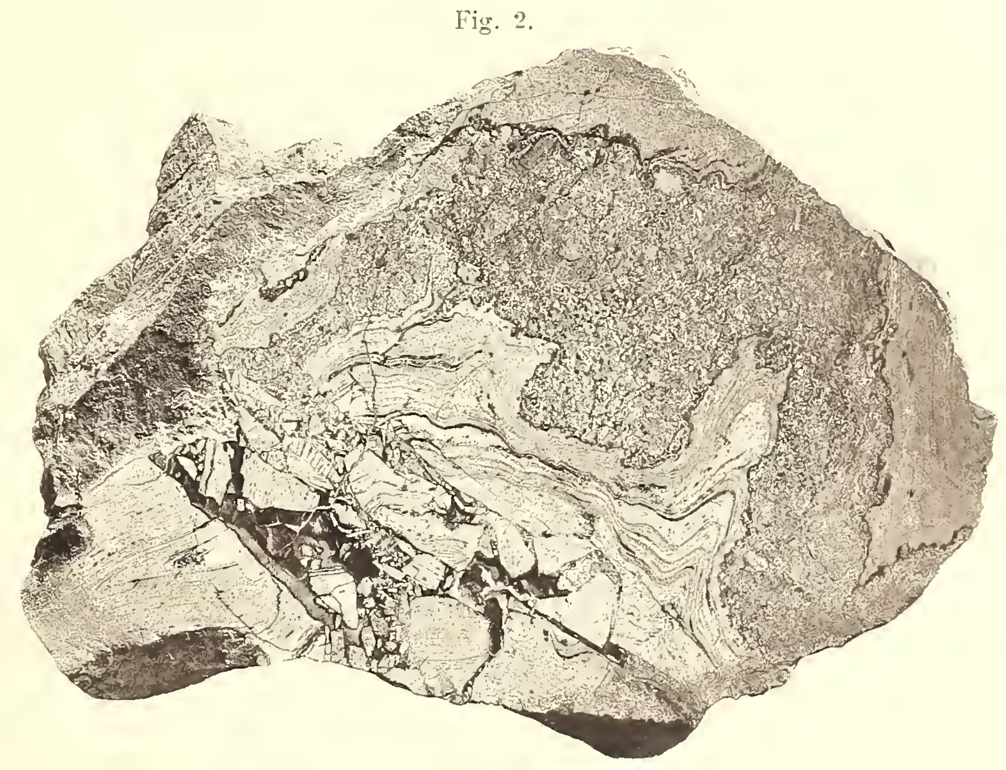
Aufnahme und Lichtdruck von Zedler & Vogel in Darmstadt.

Abhandl. d. geolog. Landesanstalt zu Darmstadt. Band II. Heft 1. 1891.

Fig. 1.



Fig. 2.



Aufnahme und Lichtdruck von Zedler & Vogel in Darmstadt.



Abhandl. d. geolog. Landesanstalt zu Darmstadt. Band II. Heft 1. 1891.

Fig. 1.

Fig. 2.

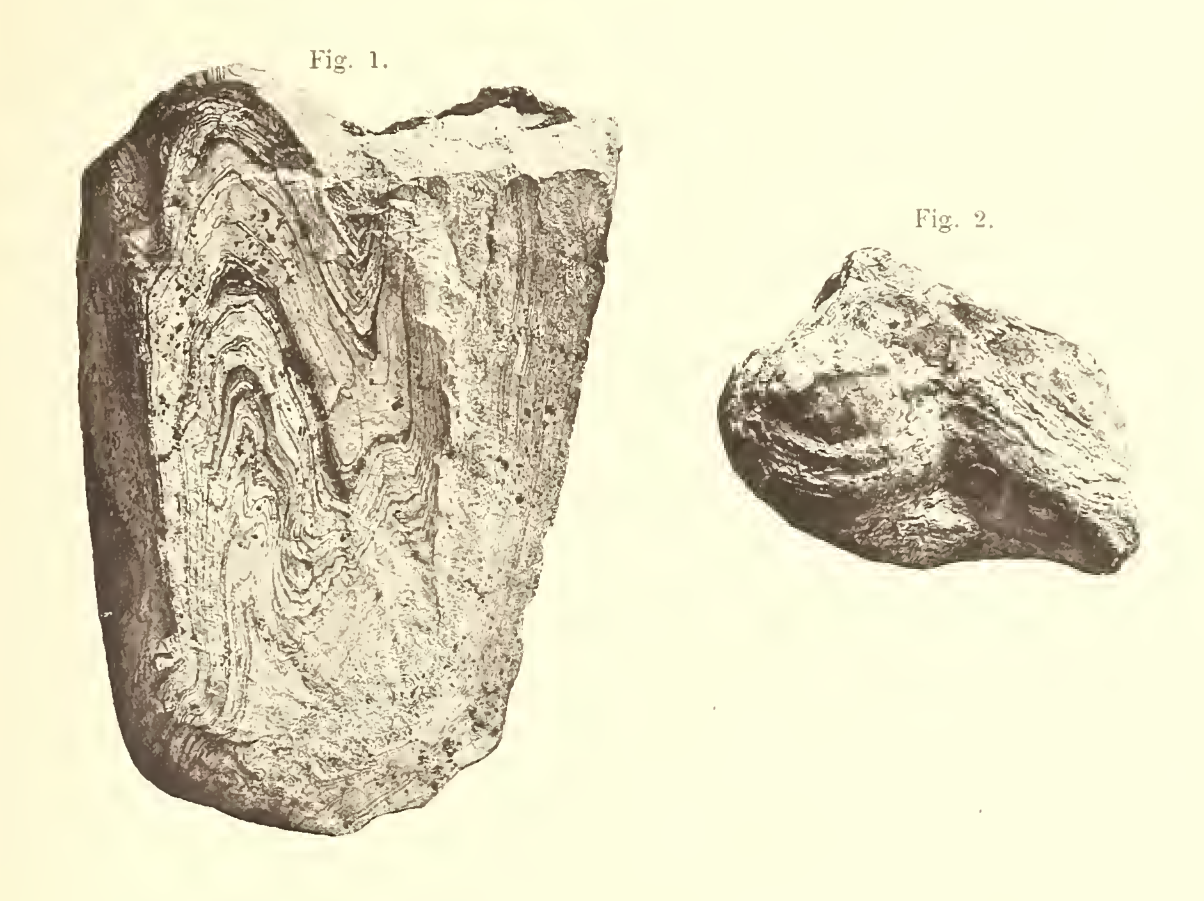


Fig. 3.



Aufnahme und Lichtdruck von Zedler & Vogel in Darmstadt.

Abhandl. d. geolog. Landesanstalt zu Darmstadt. Band II. Heft 1. 1891.

Fig. 1.



Fig. 2.



Aufnahme und Lichtdruck von Zedler & Vogel in Darmstadt.



Fig. 1.



Fig. 2.



Aufnahme und Lichtdruck von Zedler & Vogel in Darmstadt.

Abhandl. d. geolog. Landesanstalt zu Darmstadt. Band II. Heft 1. 1891.

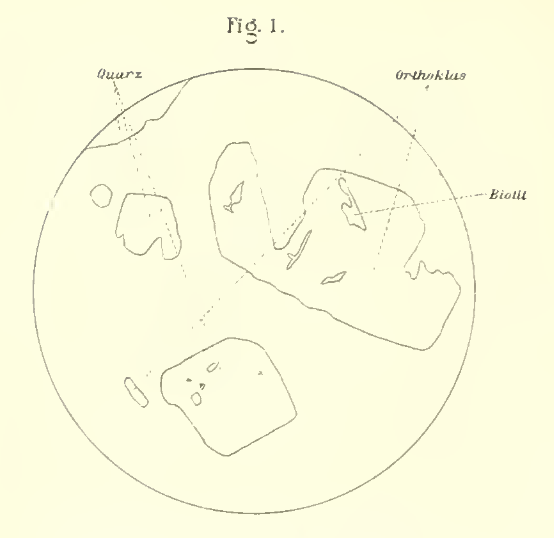


Aufnahme und Lichtdruck von Zedler & Vogel in Darmstadt.

Tafel IX.

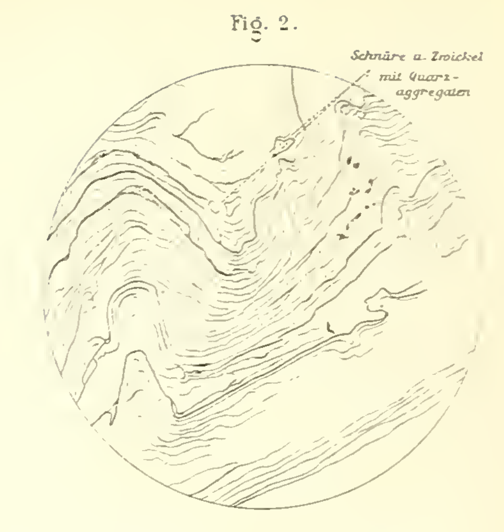
Mikroskopische Bilder aus dem Quarzporphyr von Gross-Umstadt.

Fig. 1.



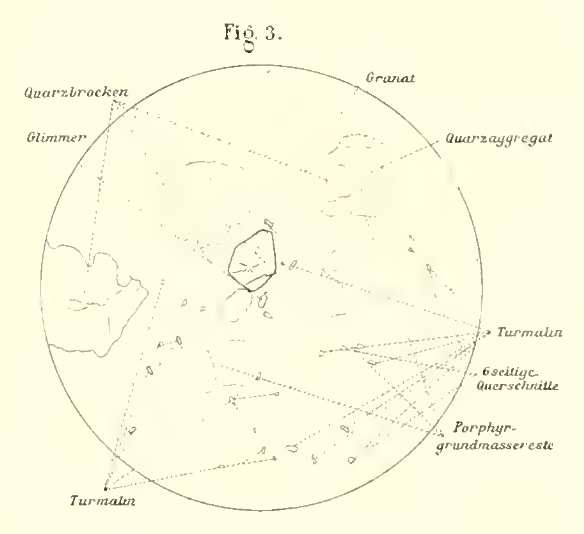
Quarzporphyr mit Einsprenglingen
vom Steinerwald.
Vergr. c. 30fach.

Fig. 2.



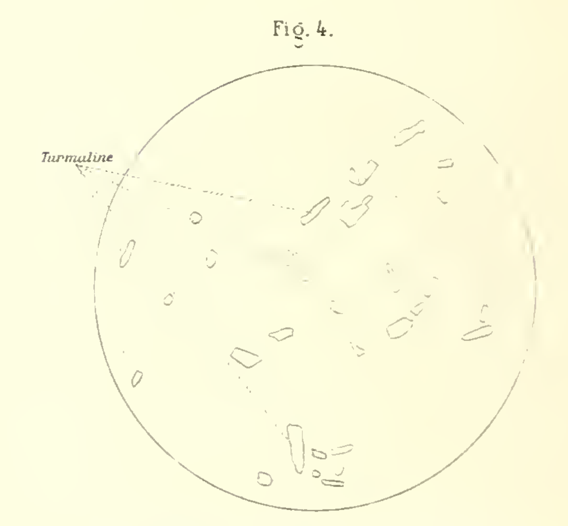
Fluidalstructur im Porphyr
vom Ziegelwald.
Vergr. c. 17fach.

Fig. 3.



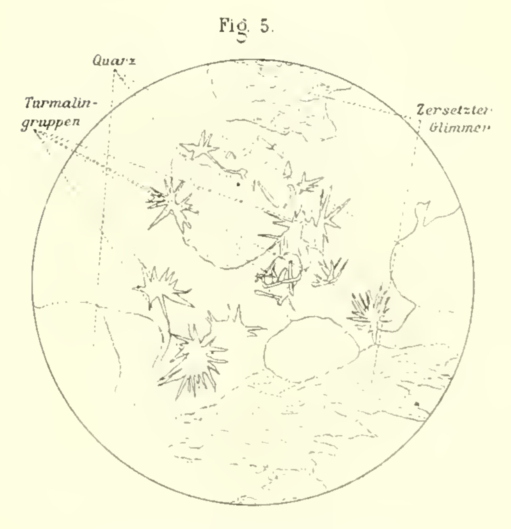
Tuffartiger Einschlufs mit Granat
im Porphyr vom Ziegelwald.
Vergr. c. 50fach.

Fig. 4.



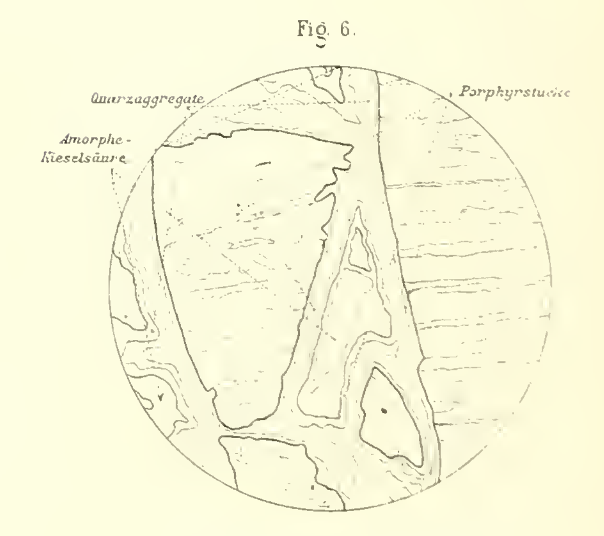
Tuffartiger Einschlufs mit Turmalin
im Porphyr am Ziegelwald.
Vergr. c. 300fach.

Fig. 5.



Breccienartiger Einschlufs
mit Turmalinaggregaten vom Steinerwald.
Vergr. c. 300fach.

Fig. 6.



Porphyrbreccie vom Ziegelwald.
Vergr. c. 17fach.

Lith. Anst. v. F. Wirtz Darmstadt.

Abhandl. d. geolog. Landesanstalt zu Darmstadt. Band II. Heft 1. 1891.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Aufnahme und Lichtdruck von Zedler & Vogel in Darmstadt.



Bu
Zdl
Zcgl
Gn
Gneiss
5m
NW.
SO.

Fig. 1.

1 m
1,5 m
1,5 m
0,5 m
3 m
ll
lo
la
lu
dm
Nord
Süd

Fig. 2.

Gneiss
Quarzporphyr
8 m
West
Ost

Fig. 3.

Gneiss
Gneiss
gn
gn
gn
gn
gn
Porphyr-Breccie
Apophyse
3,5 m
West
Ost

Fig. 4.

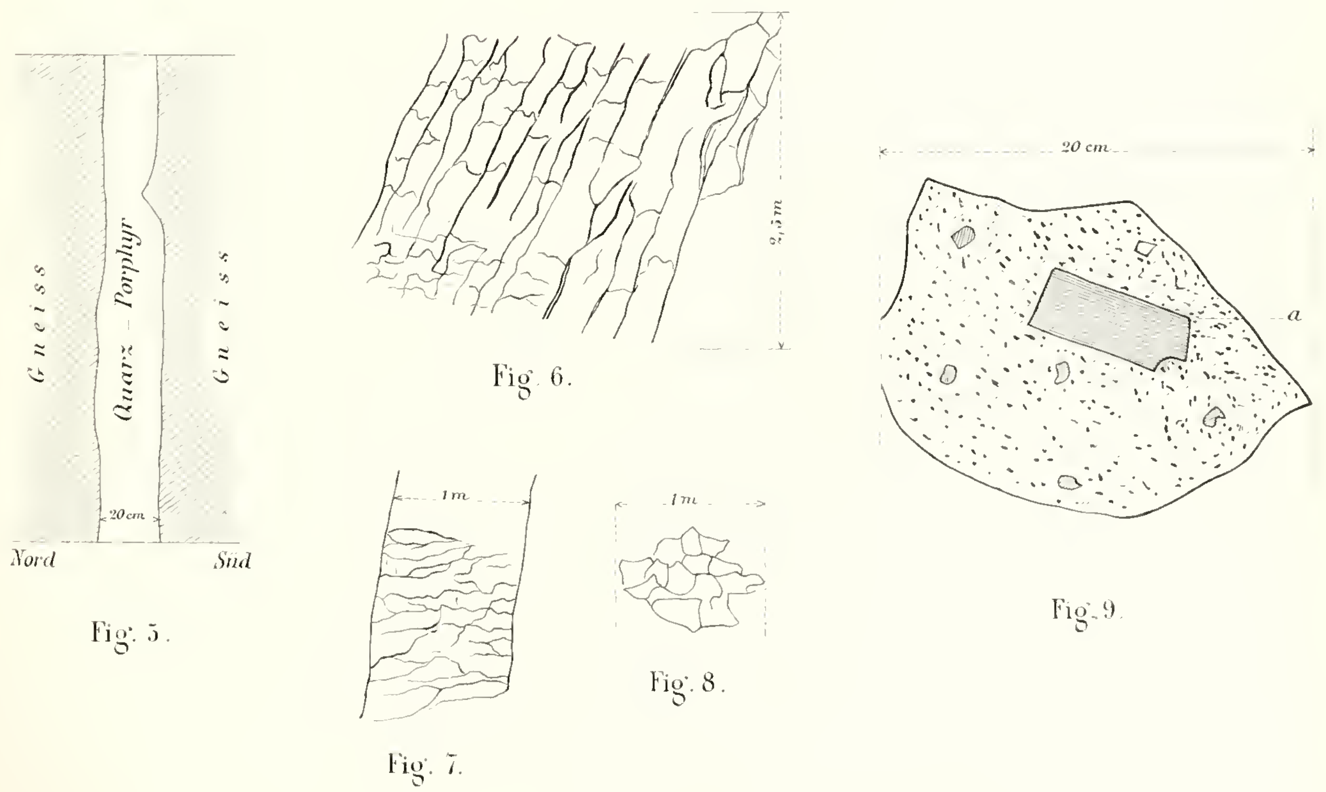


Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.





Abhandlungen

der Grossherzoglich Hessischen

Geologischen Landesanstalt

zu Darmstadt.

Inhalt des ersten Bandes:

Heft 1.

Heft 2.

Heft 3.

Heft 4.

Inhalt des zweiten Bandes:

Heft 1.











